This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

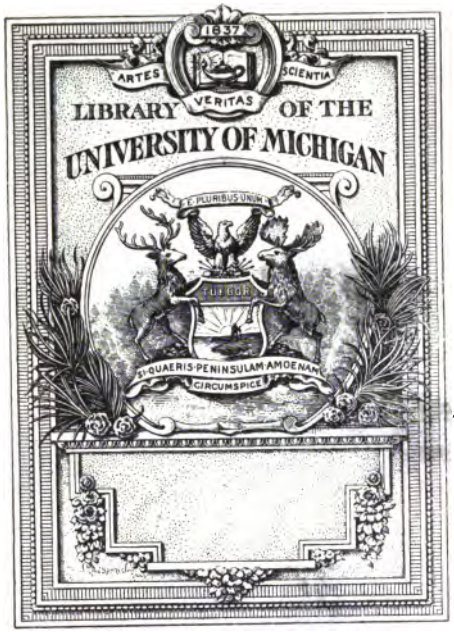
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



Digitized by Google

Chem Reserve
QD
1
.J862

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

mehreren Gelehrten

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger

und

Dr. Fr. W. Schweigger-Seidel.

LI. Band.

Mit zwei Kupfertafeln.

Halle,

in der Expedition des Vereins zur Verbreitung
von Naturkenntnifs.

1827.

Digitized by Google

Jahrbuch

der

Chemie und Physik

XXI. Band.

Mit zwei Kupfertafeln.

Unter besonderer Mitwirkung

der HH. Bischof, Brandes, Breithaupt, Buff, Bullmann, Du Ménil, Ebermaier, Fischer, Freiesleben, Gmelin, Hansteen, Hausmann, Hessel, Kämtz, Kersten, Kuhn, Liebig, Marx, Nöggerath, Stromeyer, Tiedemann, Tünnermann, Veltmann, Wach, Walchner, Weber und Wetzlar,

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger

und

Dr. Fr. W. Schweigger-Seidel.

Halle,

in der Expedition des Vereins zur Verbreitung von Naturkenntnifs.

1827.

Digitized by Google

Digitized by Google

Jahrbuch
der
Chemie und Physik
für 1827.

Als eine Zeitschrift
des
wissenschaftlichen Vereins
zur Verbreitung
von
Naturkenntniſs und höherer Wahrheit

herausgegeben
vom
Dr. J. S. C. Schweigger
und
Dr. Fr. W. Schweigger-Seidel.

Band III.
Mit zwei Kupfertafeln.

Halle,
in der Expedition des obigen mit den Frankischen Stiftungen in Verbindung stehenden Vereins.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhaltsanzeige.

Erstes Heft.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft zu Halle, vom 2. Jul. 1825 bis zum 8. Jul. 1826; entworfen zur Stiftungsfeier am 8. Jul. 1826 von *J. K. Bullmann* S. 1—37.

Wir erwähnen unter den im Auszuge mitgetheilten Vorträgen hier: *Schweigger* über die Bedeutung der Akademien für unsere Zeit 2, wobei einer, in Cabira geschriebenen, Abhandlung von *Seetzen* über eine *wissenschaftliche Propaganda* (zunächst für den Orient berechnet) gedacht wird 3. *Bullmann* über eine merkwürdige Blitztödtung 4. *Schmidt* über den Drall der Büchsenzüge für die Percussionsentzündung 9; und dessen Versuche über Knallpulver und Kupferhütchen 11, mit besonderer Rücksicht auf Verhütung des Feuchtwerdens derselben 13. *Lohmann* 16 u. *Setler* über Höhenrauch und Moordampf 19. *Schweigger-Seidel* über Anwendung chemischer Grundsätze auf die Medicin 21. *Grillo* über die sogenannten Seelöcher im Mansfeldischen und deren Tiefe 24. *Hoffmann* über die geognostischen Verhältnisse im Gebiete von *Osnabrück* u. s. w. 25 ff und über Pflanzenabdrücke aus dem Gebirge von *Ibbenbühren* und vom *Piesberge* 28. *Schulze* über das Entstehen der Braunkohle 29. *Keferstein* über die geognostischen Verhältnisse von *Bex* in der Schweiz 29; und über die Entstehungsart des Torfs 31 und des Sumpferzes 33. *v. Veltheim* über Axinit und Magnetkies im Harze an ungewöhnlichen Stellen 34. *Nitzsch* über das Säugethier, von welchem das unter dem Namen *Chinchilla* vorkommende feine Pelzwerk herrührt 36.

Zur Geschichte des Indigs und der Knallsalze S. 38—77.

1. Ueber Indigsäure und Indigharz, von *H. Buff* S. 38—59.

Geschichtliches 38. Darstellung reiner Indigsäure 40. Eigenschaften 43 und Analyse derselben 44. Enthält vielleicht keinen Wasserstoff 46; mufs wenigstens *jedenfalls* als überoxydirter Indig betrachtet werden 47. Indigsaure Salze, namentlich Zusammensetzung des Kalisalzes 48 und Barytsalzes 49. Basisches und neutrales Bleisalz 50. Eigenthümliches Verhalten des indigsauren Quecksilberoxyduls *ebend.* Indigsäure und deren Salze verändern das salpetersaure Silber nicht, sind aber empfindliche Reagentien auf *Eisenoxyd ebend.* Ueber *Chevreul's* Indigharz und künstlichen Gerbestoff *ebend.* besteht aus einer eigenthümlichen braunen Substanz, Salpetersäure und Indigsäure 52. Letztere nicht wesentlich und ohne die erstere nicht verbindbar mit der braunen Substanz 53. Darstellung im reinen Zustande 54. Eigenschaften 55 und Verbindungen, unter welchen die mit Bleioxyd hervorzuheben 56. Analyse 57. Merkwürdiges stöchiometrisches Verhältnifs der Kohlenstickstoffsäure, der braunen Substanz und der Indigsäure in Bezug auf ihren Stickstoffgehalt 58.

Nachschrift von *Schweigger-Seidel*, über *Liebig's* Indigstoff u. *Mo*

Digitized by Google

retti's Knallsäure aus dem Indig, und daran sich anreihende Bemerkungen S. 59—77.

Liebig's Versuche über ungefärbten Indig, den er isolirt darstellte und *Indigstoff* nannte (*Indigogen* mehr in *Giobert's* als in *Brugnatelli's* Sinne) 61. Beweise, dafs er lediglich durch Aufnahme von Sauerstoff blau werde 62 und die *Isatinsäure* nicht existire 64. Verschiedene quantitative Angaben in dieser Beziehung 63. Stoffe, die, dem Indig analog, an der Luft blau werden 65, und Thatsachen, welche die Möglichkeit, den Indig aus andern Substanzen auf chemischem Wege darzustellen, vermuthen lassen 66. *Moretti* über eine von ihm entdeckte Knallsäure aus dem Indig (briefliche Nachricht an *Hausmann* vom J. 1808) 69 ff. Darstellung derselben 71 und Beweise, dafs sie verschieden sey von der Benzoësäure 72. Sehr wahrscheinlich war diese Säure unreine Kohlenstickstoffsäure, wie *Chevreul's* Indigbitter 75. Farbenspiel bei Verpuffung des Indigs mit chlorsaurem Kali *Anm.* Hervorgehoben wird der Umstand, dafs gewisse kohlenstickstoffsaure Salze nicht fulminiren im reinen, wohl aber im unreinen Zustande, als Beispiel von der Wirkung der Minima 76. Als wahrscheinlich analoge Thatsache wird namentlich das Verhalten von *Faraday's* zwei schwefelnaphthalinsauren Barytsalzen bezeichnet *ebend.* *Moretti's* Erfahrung über die vorzugsweise heftige Detonation seines Bleisalzes, auf eine allgemeiner ausgesprochene *Liebig's* zu beziehen 77.

2. Ueber elektrische Erscheinungen bei der Explosion einiger Knallsalze, von *Schweigger* S. 77—87. (Vgl. S. 15.)

Döbereiner's hierher gehörige Erfahrungen 77. Merkwürdiger Gegensatz der Elektricität 80. Einfluls, welchen die Temperatur hierbei ausübt 81, wodurch diese Erscheinungen als *thermoëlektrische* sich charakterisiren 83. Versuch über Zersetzungen durch Explosion, analog denen an *Volta's* Säule 85, wobei jedoch gerade umgekehrt in gewisser Temperatur die Base mit *negativer*, die Säure mit *positiver* Elektricität auftritt 86. Hauptresultat 87.

Zur Geschichte der Gase S. 88—114.

Untersuchungen über die specifische Wärme der Gase, von *Aug. de La Rive* und *F. Marcet* (Fortsetz. d. S. 477. d. vor. B. angefang. Abh.) S. 88—106. (Taf. II. d. vor. Bds. Fig. 5 u. 6.)

§. 1. *Erste* Methode, die Gase zu erwärmen 88, welche unsicher wird durch die Verschiedenheit der Gase, in Hinsicht auf ihre Wärmeleitungsfähigkeit 90. Ueber das Verhältnifs dieser Eigenschaft zu der analogen fester und liquider Körper 92 Anm. §. 2. *Zweite* Methode, wobei man sich vor dem Einflusse der Leitungsfähigkeit zu sichern suchte 92 ff. (Fig. 5.) *Resultate*, und zwar §. 1. der Versuche mit gleich stark comprimirten Gasen 96, welche lehren, dafs *alle Gase unter gleichen Umständen dieselbe specifische Wärme besitzen* 97. Scheinbare Abweichung des *Wasserstoffgases*, welche abhängig von dessen ungemein grofsem Leitungsvermögen 98. (Vgl. 101.) §. 2. Resultate der bei verschiedenen Druckgraden angestellten Versuche 99, welche lehren, dafs mit Verdünnung der Gase die Wärmecapacität desselben abnimmt 100 und zu mit ihrer Verdichtung 101. (Fig. 6.) Theoretischer Erklärungsversuch

Digitized by Google

sämmtlicher Erscheinungen 102. Summarischer Ueberblick 103. Ursache der Abweichungen in den Resultaten der Physiker *ebend.* Einfluſs der Leitungsfähigkeit auf Temperaturwechsel bei Volumveränderung 104. Analogie dieser Erfahrungen mit unseren Kenntnissen von der specifischen Wärme in festen und liquiden Körpern *ebend.* Das Gesetz der specifischen Wärme der Gase in Uebereinstimmung mit dem, welches ihre Ausdehnsamkeit (und Compressibilität) beherrscht 105. Anmerkung, in welcher Einwendungen beseitigt werden *ebend.*

Nachträge von *Schweigger-Seidel* S. 106—114.

I. Wärme und Kälte zugleich erregt bei dem Füllen von Gas-Behältern 106. — II. *Despretz's* Versuche über die Compressibilität von Gasen, welche vom *Mariotte*'schen Gesetze abweichen 108. — III. *Oersted's* Versuche über Compression des Wassers (dabei keine Wärmeerzeugung) 112. Des Quecksilbers, Aethers, Alkohols, Schwefelalkohols, verschiedener Auflösungen und des Glases 114.

Zur Hydrologie S. 114—126.

1. Süſswasser im Meer, in groſser Entfernung vom Lande, von Dr. *Buchanan* S. 114—116.

Zusatz der Redaction, mit Beziehung auf B. XI. S. 490., d. J. wo schon in hydrologischer Hinsicht der Gebrauch des elektromagnetischen Multiplicators bei Schiffboussolen empfohlen ist, deren angemessene Construction man sich leicht denken kann 116.

2. Einige Bemerkungen über das Lamscheider Mineralwasser, hinsichtlich auf geognostische Verhältnisse der Umgegend, vom D. *Gust. Bischof* S. 116—126.

Ein neues *Selters*, *Fachingen*, *Geilnau*, *Pyrmont* 119. Ueber Kali- und Natron-haltige Mineralquellen 120. *Struve's* Forschungen über Entstehung der Mineralquellen 122. Ueber den Unterschied in der Sättigung bei Salzsoolen und bei Mineralquellen 125.

Anhang. Preisaufgabe der *Bucholz*'schen Stiftung S. 126—128.

Zweites Heft.

Erdmagnetismus. S. 129—173.

1. Bemerkungen über die Beobachtungen, welche Capitän *Sabine* in verschiedenen Theilen der nördlichen Halbkugel über Neigung u. Intensität angestellt hat, von *Peter Barlow.* (Vgl. S. 476 des vorigen Bdes.) S. 129—141.

Ueber den Zusammenhang zwischen Neigung und Stärke des Magnetismus, mit Beziehung auf *Hansteen's* Untersuchungen 129. Einfluſs der Erwärmung durch Sonnenlicht auf Erdmagnetismus 131, mit Beziehung auf *Sabine's* Beobachtungen 133. Die nach *Young's* Formel 135 berechneten Intensitäten zusammengestellt mit *Sabine's* Beobachtungen 139. Modificationen in der täglichen magnetischen Variation, auf den Einfluſs der Temperatur bezogen 140.

2. Ueber die Theorie der täglichen magnetischen Variation, von *Christie* S. 141—145.

Wird als eine thermomagnetische Erscheinung aufgefaſst 141.

Digitized by Google

Die Atmosphäre mit den damit in Berührung stehenden Oberflächen des Landes und Wassers werden als Elemente des elektromagnetischen Apparates betrachtet 142. Apparat u. Versuche zur Erläuterung dieser Theorie *ebend.* Deren Resultate verglichen mit verschiedenen Reihen magnetischer Beobachtungen 144. Nachschrift von *Kämtz.* — Frühere Untersuchungen *Hansteen's* üb. Abhängigk. d. magnet. Variation von Thermoelektricität S. 145—151.

3. Untersuchungen über die Aenderungen in der mittleren Dauer der horizontalen Schwingungen der Magnetnadel und über einige andere Puncte in der Lehre vom Erdmagnetismus, von *A. T. Kupffer* S. 152—167.

Kupffer's Beobachtungen in Tabellen 154, 156. Untersuchung der Ursachen, von welchen die Variationen der horizontalen Schwingungen abhangen 157. Sehr beachtungswerthe Bemerkung über *zwei Arten* von Linien ohne Abweichung 159, mit Beziehung auf die neuesten Beobachtungen von *Wrangel* und *Anjou* an der Nordostküste Sibiriens 160. Ueber progressive Bewegung dieser Linien 161. Ueber *Hansteen's* Hypothese, die Lage und Drehung der Magnetpole betreffend 162. Dafs nur uneigentlich von Magnetpolen in der Nähe der Pole die Rede seyn könne 163. Ueber Ziehung einer Linie für das Maxima der westlichen Abweichung 164. Ueber den Einfluss der Nordlichter auf die Magnetnadel 165.

4. Vorläufige Notis über Schwankungen des Barometers, vom Professor *Kämtz* S. 168—171.

Ueber Linien gleicher Barometerschwankungen 169. und deren Aehnlichkeit mit den magnetischen Isoklinen 170.

Anmerkung der Redaction. — *Schweigger* über erdmagnetische Wirkungen im Luftkreise, mit Bezug auf Beobachtungen von *Steigelehner* und *v. Humboldt* S. 171—173.

Zur medicinischen Chemie S. 174—191.

1. Anmerkungen über einige Bemerkungen der Herren *Leuret* und *Lassaigne* und der Professoren *Tiedemann* und *Gmelin* in ihren unlängst publicirten Werken über die Verdauung, besonders in Bezug auf das Vorkommen freier Salzsäure in den Mägen der Thiere, von *William Prout* S. 174—186.

2. Erklärung, die vorstehenden Bemerkungen *Prout's* betreffend, von *Friedrich Tiedemann* und *Leopold Gmelin* S. 187—192.

Zur Metallurgie, Mineralogie und analytischen Chemie S. 192—237.

1. Zur Geschichte des Palladiums, vom Professor *N. W. Fischer* S. 192—204.

I. Verhalten zu den Säuren 192. Ueber Metalllösung durch vollkommen gesättigte Auflösungen anderer Metalle 194. Ueber Beschleunigung der Lösung durch erhöheten Luftdruck 196. Palladiumlösung in Wasser 196. und Weingeist 197. — II. Verhalten zu den Alkalien und insbesondere zum Ammoniak 197, zu oxalsauren Salzen, dem blausauren Eisenkali 198, zum salzsauren Zinnoxydul (und metallischen Zinn), salpetersauren Quecksilberoxydul, den Eisenoxydulsalzen und zum Phosphor 199. Grofse Neigung des Palladiums zur Bildung von Legirungen *ebend.* und über die Lichterscheinungen bei Darstellung einiger derselben 200. — III. *Palladium-Doppelsalze;* ein drittes mit Salzsäure und Ammoniak 201. Zwei Doppelsalze des Ammoniaks

Digitized by Google

mit salpetersaurem Palladium 202. Die *blaue* Färbung der Auflösungen der Palladiumsalze in Ammoniak von einem Kupfergehalt herrührend 203. (Fortsetzung folgt.)

2. Vermischte Beiträge von *Walchner* in Carlsruhe S. 204—217.

I. Untersuchung einiger römischen Münzen, die im Jahre 1825 auf dem Quettich zu Baden-Baden gefunden wurden S. 204—205.

Enthielten neben Silber und Kupfer geringe Spuren von Gold und zuweilen etwas Zinn und Blei.

Nachtrag von *Schweigger-Seidel*, verwandte Untersuchungen *Fenoulle's* enthaltend, welche ähnliche Resultate lieferten S. 205—209.

Bildung von Goldpurpur bei der Auflösung einiger dieser Münzen 206. (Vgl. 1827. II. 284.)

II. Chemische Untersuchung des *Bohnerzes* aus dem Altinger Stollen bei Liel, Erzrevier Kandern, und des damit vorkommenden *Jaspisses* S. 209—217.

Lagerungsverhältnisse 210. Die Eisenerze des Kanderer Reviers gehören der Jurakalk-Formation an, enthalten Ammoniten und Sternkorallen *ebend.* Chemische Zusammensetzung des weifsen und rothen Sandes *ebend.* und des braunen Thoneisensteins, mit welchen es vorkommt 211. Beschreibung 212 und Analyse des Altinger Bohnerzes, in welchem das Eisen nur oxydulirt 213, und das als wasserhaltiges Silicat zu betrachten 215. Verschiedenheit dieses *schaaligen* Bohnerzes vom *dichten*, welches zuweilen einen Kern von Schwefelkies enthält 215. Der zugleich vorkommende *Kugeljaspis* ist ursprünglich sphäroidisch gestaltet 216. Dessen chemische Zusammensetzung 217.

3. Chemische Analyse einer neuen Abänderung des Magnesits (Magnesitspaths) und eine neue, sichere Methode, das Mangan von der Talk- und Kalkerde zu scheiden, vom Hofrath *Stromeyer* in Göttingen S. 217—225.

Der neuentdeckte *Magnesitspath* (das *brachytype Kalkhaloid* von *Mohs*) ist krystallisirte kohlensaure Talkerde *ohne* Kalkgehalt 218. Zerlegung von vier seiner Varietäten 219. *Anthrako-Magnesitspath* 221. Scheidung des Mangans von der Talk- und Kalkerde 222.

4. Vermischte analytisch-chemische Erfahrungen, vom Dr. *Du Menil* S. 225—227.

I. Ueber Scheidung des Mangans vom Eisen (durch arseniksaure Alkalien) und vom Kobalt (durch Oxalsäure) S. 225—226.

II. Ueber das Verhalten des schwefelsauren Bleis zur Salzsäure (wovon es theilweise zersetzt wird) S. 226—227.

5. Einige Bemerkungen über die Fällung des Bleioxyds durch Schwefelsäure und schwefelsaure Salze, vom Professor *G. Bischof* in Bonn S. 228—237.

Versuche über Löslichkeit des Bleivitriols im salpetersauren und essigsauren Ammoniak 229, und in der Salpetersäure 233. Am vollständigsten wird das Blei durch überschüssige Schwefelsäure daraus niedergeschlagen 236, minder durch schwefelsaures Kali und Natron 231, 233. Zusammenstellung der Resultate 236, und praktische Vortheile, welche diese gewähren 237.

Correspondenz-Nachrichten und vermischte Notizen S. 237—254.

1. Ueber die Elasticität des Pulvergases (und dessen scheinbare Abweichung vom *Mariotte*'schen Gesetz) von *Ch. Hansteen* S. 237—238.

Digitized by Google

2. Ueber Wärmeentwickelung bei Compression des Wassers, von *Despretz* S. 238 — 239.
3. Ueber leuchtenden Flufsspath und Pflanzenalkaloide, vom Prof. *Marx* in Braunschweig S. 239.
4. Nachträge zu den Nachrichten über Entstehung farbiger organischer Stoffe in Seen, stehenden Wässern und Mineralquellen, (1827. II. 419) nebst Bemerkungen über die Mineralquelle von *Montione*, von *Schweigger-Seidel* S. 240 — 247.
Blutrothe Färbung eines stehenden Wassers bei Mailand, beobachtet von *Bellani* 240. Einfluss des Sonnenlichtes auf dieses Phänomen 241. Ein rother und ein grüner Nostoc 242. Ursprung der organischen Substanzen im Mineralwasser von Montione, von fossilen Knochen hergeleitet, nach *Fabroni's* Beobachtung, mit Rücksicht auf eine Behauptung *Berthier's* 243. Bestandtheile dieses Mineralwassers 244. Verfahren wie *Fabroni* den Gasgehalt desselben bestimmte 245. Kleine Mengen Schwefelwasserstoff zu ermitteln 246. Veränderlichkeit des unaufgelöst durch das Wasser hindurchströmenden Gasgemenges 247. Freiwillige Scheidung des kohlensauren Kalkes und der kohlensauren Bittererde beim Verdampfen u. künstliche *Oolithen ebend.*
5. Ueber die Entstehung vermeintlicher Sternschnuppensubstanzen (auf Steinkohlenschlacken) von *Veltmann* in Osnabrück S. 247 — 248.
Nachtrag der Redaction, die von *Brandes* (1827. II. 456) als *Tremella mesenterica* beschriebene Substanz betreffend. S. 248 — 249.
6. Ueber Fällung des Bleizuckers durch Zink (wobei *sechstel essigsaures* Blei entstand) und über eine (aus Kiesel- und Thonerde und wahrscheinlich aus Kali bestehende) Kieselmilch, vom Professor *Walchner*. S. 249 — 250.
7. Mineralogische Bemerkungen (Berichtigungen; über den mathematischen Zusammenhang aller Krystallsysteme; und über ein neues zwischen dem Magneteisenerz und dem Eisenglanz inne stehendes Eisenerz) vom Prof. *A. Breithaupt* S. 251 — 252.
8. Vorläufige Notiz vom Vorkommen des Kadmiums in schwarzer Blende, vom Oberhüttenamts-Auditor *Kersten* S. 252.
9. Notiz über ein americanisches (von *del Rio* entdecktes) natürliches Iodin-Quecksilber, (und Iodin-Magnium?) vom Ober-Bergrathe *Freiesleben* in Freiberg S. 252 — 253.
10. Verkauf von Brom (Bromöl und anderen Bromverbindungen) in Creutznach, von *Loewig* S. 253 — 254.
Anhang. 1. Vaterländische Litteratur. Die Verdauung nach Versuchen von *F. Tiedemann* und *L. Gmelin* (von den Verfassern selbst angezeigt, nebst einer Nachschrift der Redaction) S. 254 — 256.
2. Pharmaceutisch-chemisches Institut, (Anzeige eines neuen Cursus) von *Trommsdorff.*

Drittes Heft.

Erdmagnetismus S. 257 — 290.
1. Beobachtungen der Neigung und Abweichung der Magnetnadel, von *L. R. Duperrey*. (Aus den *Annales de Chim. et de Phys.* T. XXXIV. S. 293, mitgetheilt vom Professor *L. F. Kämtz.*) S. 257 — 279.

Digitized by Google

2. Bemerkungen über diese Beobachtungen, von *Arago*. S. 280 —288.

Der Aequator der magnetischen Neigung scheint sich dem terrestrischen im atlantischen Ocean seit 1780 *genähert*, an den Küsten von Peru aber, so wie in der Nähe der Carolinen, sich von ihm *entfernt* zu haben 282. Diese Veränderungen erklären sich einfach, wenn man (eben so wie man am Himmel die Veränderung der Aequinoctialpuncte erklärt) eine progressive Bewegung der magnetischen Curve *von Ost nach West* annimmt, welche 10° seit 1780 beträgt 284.*) Schon *Morlet* vermuthete die fortschreitende Bewegung des magnetischen Aequators, wovon der Neigungsnadel jährliche Variation abzuhängen scheint 285. Die Neigung nimmt in Abhängigkeit von der magnetischen Breite zu oder ab 286. Vielleicht hängen auch die Aenderungen der Declination damit zusammen 287.

3. Zusatz vom Professor *L. F. Kämtz*. 288 — 290.

Berechnung von *Duperrey* angestellter Beobachtungen, gemäfs einer von *Hansteen* gefundenen Formel, zur Bestätigung des vorhergehenden merkwürdigen von *Arago* aufgestellten Gesetzes.

Akustik. S. 291 — 329.

Auszug aus den die Theorie des Schalles und Klanges betreffenden Aufsätzen, von *Felix Savart*, mit einigen Bemerkungen vom Dr. *Wilh. Weber* (Hiezu Taf. 1. Fig. 1 — 5 u. Taf. II.) S. 291—329.

Zusammenstellung der fünf neuen Entdeckungen *Savart's* in der Lehre vom Schall, von denen die erste die Beachtung der Physiologen verdient und S. 316 weiter erläutert wird 292. Aenderung der Schwingungszahlen tönender fester Körper, wenn sie von flüssigen Medien umgeben 294. Unterschied in Beziehung auf tangentiale und normale Schwingungen 295. Anwendung dieser Beobachtungen auf die Untersuchungen über das Schallleitungsvermögen der Körper 297. Versuche über Schallwellen in tropfbaren Flüssigkeiten und in der Luft, ausgehend von einem physiologischen Gesichtspunct 298. Taf. II, Fig. 1 u. 2 wird erläutert 299. Unabhängigkeit der angeführten Erscheinungen vom Aggregatzustande der Körper und Hauptgesetz derselben 303. Erklärung der Fig. 3 u. 4 auf Taf. 1. 305. Anwendung auf das Gehörorgan 307. Taf. II. Fig. 1 — 28 erläutert 309. Thermometrische Erscheinungen an schwingenden Membranen 311. Sandfiguren durch Flötenton und Gesang hervorgerufen 311. Messungsmethode der Intensität des Schalls 312. Versuche über eine neue Art von Tönen 314. Kleines Instrument der Jäger zum Nachahmen d. Vogelstimmen u. Abänderungen daran (Fig. 29 — 33) 316. Einfluss des Mundstücks bei Orgelpfeifen auf den Ton 318. Fig. 34 in physiologischer Hinsicht zu beachten 320. *Note*. Gesetz prismatischer Orgelpfeifen mit Beziehung auf Länge und Breite 324. Einfluss der Spalte einer Orgelpfeife 325. Verhältnifs der Luftmasse in Orgelpfeifen zu dem Grundton derselben 326. Anwendungen auf den Orgelbau 327.

Gold und Silber. S. 330 — 361.

1. Beobachtungen über die Beschaffenheit der Insel Aruba und das daselbst gefundene Gold, von *E. G. C. Reinwardt;* im Aus-

*) S. 285. Z. 3. lies *von Osten nach Westen* st. von Westen nach Osten.

Digitized by Google

zuge mitgetheilt von Dr. *Ebermeier*, nebst einer Beilage von Dr. *Nöggerath*. S. 330—346.

Die Abhandlung ist als sehr interessanter Beitrag zur *mineralogisch-chemischen Verwandtschaftslehre* zu betrachten u. es wird in dieser Beziehung daraus besonders hervorgehoben die Uebereinstimmung des an Gold- und Silber-reichen Bodens selbst in den entlegensten Ländern 331. Gebirgsarten, in welchen Hornblende einen wesentlichen Gemengtheil ausmacht, Sienit, Grünstein Grünsteinporphyr, charakterisiren solchen Boden 332. Quarzgänge auf Aruba liefern wenig Gold; es kommt vorzugsweise im lockern aus *verwitterten Gesteinbrocken* bestehenden Erdreiche vor 337. Ja es scheint hier gebildet 338. 341. Bisher selten gesehene Gröfse der gefundenen Goldklumpen 338. Nirgends Uebereinstimmung der Goldmengen aus lockerem Erdreich und der aus nahe gelegenen Bergen 340. Das ausgewaschene Gold beträgt mehr, ist von gleichsam geschmolzenem Ansehn und ist feiner als das Minengold 340. 1. Zerklüftung, Verwitterung, Einsturz gehören zum Charakter des goldreichen Bodens 341. Die Metalle scheinen aus der Tiefe verflüchtigt durch Hitze emporgekommen zu seyn 342. Hauptresultate der Abhandlung zusammengestellt 344.

Nachschreiben vom Oberbergrathe Dr. *Nöggerath*. S. 346. 347.

Zerstörung goldführender Felsarten, namentlich durch Verwitterung, kann naturgemäfs als Concentrationsmittel des Goldes betrachtet werden 347.

2. Ueber einige Species, welche man bei der Silber-Blende zu unterscheiden hat, von *Aug. Breithaupt*. S. 348—361.

Arsen-Silber-Blende von Antimon-Silber-Blende zu unterscheiden 348. 349. Rechtfertigung des Wortes *Arsen* in der *Note*. Mineralogische Charakteristik der beiden Arten 349. Arsen- und Antimon-Blende kommen verwachsen vor; aber *immer* umschliefst letztere die erstere 353. *Chemische Charakteristik* 355. Blicke auf die älteren und auf die neuesten Analysen der Silberblende *ebend.* *Fuchs* fand zuerst, dafs Arsen statt Antimon als vicariirender Bestandtheil in Silberblenden vorkomme 356. 358. Verhalten beider Arten vor dem Löthrohre 357. Blick auf noch andere genauer zu untersuchende Silbererze 359. Zusammenstimmungen zwischen Arsen, Tellur und Antimon in krystallographischer Beziehung 360. Ueber *vier* Species von Turmalinen 361.

Vermischte Nachrichten S. 361—374.

1. Nachtrag über Rothgiltgerze und über das Vorkommen von *Kalait* und eines dem *Morodit* ähnlichen Fossils im Sächsischen Voigtlande S. 361—362.
2. Ueber Iodinsilber und Saphir, vom Oberbergrathe Dr. *Nöggerath* S. 362—364.
3. Beschreibung eines einfachen wohlfeilen Apparates, um Flüssigkeiten mit Gasarten, ohne Verlust von Gas, zu schwängern, vom Prof. *Hessel* in Marburg S. 364—367.
4. Einige Erfahrungen bei Zerlegung des natürlichen Schwefelzinks, vom Dr. *Du Menil* S. 368—370.
5. Ueber eine Verbindung des Kochsalzes mit dem Hornsilber (chlorsilbersaures Chlornatrium), vom Dr. *Gustav Wetzlar* in Hanau S. 371—374.

Digitized by Google

6. Ueber Indig- und Kohlenstickstoffsäure und über die Oxyde des Chroms, vom Prof. *Justus Liebig* in Giefsen S. 374—375.
Litteratur. *Die Mineralquellen zu Bilin in Böhmen*, von Dr. *Reufs*, k. k. Bergrathe, und Professor *Steinmann*. Wien 1827. S. 375—376.
Anhang. Nachricht, das chemisch-pharmaceutische Institut in Giefsen betreffend S. 376.

Viertes Heft.

Physische Geographie S. 377—419.
Ueber die Meeresströme im Allgemeinen, besonders über den Golfstrom, vom Cap. *Edw. Sabine* S. 377—412.
Ungewöhnlich weites Vordringen des Golfstromes nach Osten im J. 1822, gefolgert aus Beobachtungen über die Temperatur des Meerwassers auf dem Wege von England bis zum grünen Vorgebirge 379. Erinnerung an einen ähnlichen, von *Franklin* beobachteten, Fall 381. (Vgl. 415.) Wovon dieses herzuleiten 382. Zusammenhang der ungewöhnlichen Stärke der Winde zwischen den Wendekreisen im Sommer und der hohen Temperatur der See zwischen dem brittischen Canale und Madera im folgenden Winter 383. Merkwürdiger meteorologischer Einfluls dieses Umstandes auf die westlichen Küsten von Europa, namentlich im Winter von 1821 bis 1822. 384. Ueber den Einfluls des Landes auf die Temperatur der See 384. (Vgl. 412.) Beobachtungen über den Unterschied des hygrometrischen Zustandes der Atmosphäre auf der See und in der Nähe des Landes in der Region der Passatwinde und während des Harmattans 386. (vgl 403. 405) Uebersicht der Beobachtungen über Richtung und Stärke des Golfstromes, zwischen Sierra Leone und New-York 1822 angestellt. 387—390. Bemerkungen über dieselben 391 u. f. Verschiedenheit der Temperatur des Golfstromes und des kälteren Aequatorialstroms, über den Ursprung des letztern 392, und dessen Richtung und Grenzen 393. Ueber die Wichtigkeit der Unterscheidung zwischen dem Aequatorial- und dem Guineastrom und der Messung der Temperatur in dieser Beziehung 394. Ueber den, von jenen Meeresströmen und ihrem Vorrücken abhängigen, Einfluls auf das Klima und den Grad der Ungesundheit der Inseln *St. Thomas*, der *Prinzeninsel* und *Annabona* 395. Ueber Richtung und Geschwindigkeit der beiden Arme des Aequatorialstromes, des südlichen und nördlichen 397. Beobachtung der, noch in einer Entfernung von 300 Meilen vom Ausflusse, unveränderten Bewegung des, unvermischt über dem schweren Seewasser hinwegströmenden, Amazonenflusses 399. (Vgl. S. 114.) Hierbei Statt findende Durchkreuzung des Aequatorialstromes durch den Amazonenstrom 403. Anfängliche Temperatur des Golfstromes 407. Anhäufung des Stromwassers zwischen Charlestown und dem Cap Hatteras, und der hierdurch an dieser Stelle bewirkten verminderten, nachher aber beschleunigten Geschwindigkeit des Stromes 408. Einfluls des Winters auf die Geschwindigkeit des Stromes, welche vermin-

Digitized by Google

dert wird 409. Nördliche Grenze des Stromes 411. Schnelle Abnahme der Temperatur bei Annäherung an die Küste (vgl. 384.) 411—412.
Zusatz von *Kämtz* S. 413—419.
Ueber Lage, Geschwindigkeit und Temperatur des Golfstromes nach *Alex. v. Humboldt* 413. *Blagden's* 415 u. *Franklin's* fast gleichzeitige Beobachtungen über die höhere Temperatur dieses Stromes 416—419.
Zur Lehre von den Salzen S. 420—443.
Beiträge zur Kenntnifs des Verhaltens des Wassers zu den Salzen, vom Hofr. Dr. *Rdf. Brandes* S. 420—443.
Erinnerung an frühere hierher gehörige Untersuchungen 420. *Erster Abschn.* Versuche über die Absorption des Wassers durch (entwässerte) Salze 423, und namentlich durch einfach kohlensaures 424, schwefelsaures, saures und neutrales weinsteinsaures 425 und essigsaures Kali 426, schwefelsaures 427, phosphorsaures 428, salpetersaures 429, boraxsaures (Borax) 430 und essigsaures Natron 431, weinsteinsaures Kali-Natron (Seignettesalz) und Tartarus boraxatus 432, salzsauren Kalk 433, schwefelsaure Magnesia 434, Alaun 435, schwefelsaures Kupfer und Grünspan 436, krystallisirtes salzsaures Spiefsglanz 437, weinsteinsaures Spiefsglanzoxydul-Kali und schwefelsaures Eisenoxydul 438, schwefelsaures Kadmium, schwefelsauren 440 und essigsauren Zink 441, welche sämmtlich, zuvor entwässert, nicht nur ihr Krystallwasser, sondern meist noch eine veränderliche, doch auf gewisse Gröfsen beschränkte, Menge von hygroskopischem Wasser anziehen 442. (Fortsetzung folgt.)
Berlinerblau S. 444—459.
Einige Versuche über *Vincent's* Zersetzung des Berlinerblau durch Stärkmehl, von *F. Wach* S. 444—459.
Elsner's Angaben über das merkwürdige Verhalten des Zuckers zur Arseniksäure werden bestätigt 444 Anm. Die Nachricht von *Vincent's*, bei dieser Gelegenheit (B. II. S. 357.) zur Sprache gebrachten, Entdeckung wird mitgetheilt 446, sammt einer dieselbe beschränkenden Bemerkung *Buchner's* 447. Fruchtloses Bemühen des Verf., ähnliche Resultate zu erhalten, wie *Vincent* 447, selbst bei Anwendung von Weizenmehl, als der klebereichsten Stärke 448, und mit Berücksichtigung der durch Versuche bestätigten Erfahrungen *Berthollet's* und *Hollunder's* über Gehalt des Berlinerblau an eisenblausaurem Kali und über die theilweise Zerlegung des letztern schon bei Siedhitze des Wassers 449, indem Blausäure entweicht und der Rückstand alkalisch wird 450. Grüne Blutwürste und grüner Blutfirnifs 452. Woher es komme, dafs Kartoffelstärke ein schöneres Neublau liefere, als Weizenstärke 453. Ueber eine von *Berzelius* erwähnte Neublausorte, welche beim Kochen mit Wasser grün werden soll 454. *Vincent's* Versuche werden nochmals wiederholt mit *löslichem* Berlinerblau 456, und hier ergiebt sich das unerwartete Resultat, dafs dieses, zwar nicht bei Erhitzung mit Weizenstärke, wohl aber bei Erhitzung mit Kartoffelstärke schnell zersetzt und vollständig entfärbt wird, woraus hervorzugehen scheint, dafs der Klebergehalt der Stärke ihrer zersetzenden Wirkung eher

Digitized by Google

hinderlich als förderlich sey 456. (Vgl. 445 u. 448.) Schwerer gelingt der Versuch mit unauflöslichem Pariserblau, welches zuvor sorgfältig geschlemmt werden muſs 457. Vielleicht bezieht sich die Wirkung aber auch hier lediglich auf das beigemengte auflösliche Berlinerblau *ebend.* Bequeme Weise, den Versuch anzustellen 458. Das Stärkmehl ist jedoch in der Auflösung stets noch durch Iodinalkohol zu erkennen 453, 459, in Uebereinstimmung mit *Buchner's* Erfahrung 447, und verwandelt sich sonach nicht in Gummi, wie *Vincent* glaubt 446.

Zur Mineralogie und analytischen Chemie S. 460—469.

1. Untersuchung eines Harzer Datolith, von *Stromeyer* und *Hausmann* S. 460—465.

Kommt gangförmig im Grünstein vor, der im ältern Thonschiefergebirge der Andreasberger Gegend eine mächtige Einlagerung bildet, worin auch Boraxsäure haltiger *Axinit* sich findet. (Vgl. S. 34.) 461. Mineralogische und krystallographische Beschreibung *ebend.* Löthrohrprüfung 463 und chemische Analyse desselben 464.

2. Chemische Untersuchung der Gelberde, vom Dr. O. B. *Kühn* S. 466—469.

Löthrohrprüfung und vorläufige Analyse 466. Quantitative Analyse 467.

Notiz über wahrscheinliche Identität chemisch reiner Bernsteinsäure mit der Maulbeerholzsäure, von *Jacob Tünnermann* S. 470.

Bernsteinsäure, gereinigt durch Chlor im Entbindungsmomente angewendet, fällt weder Baryt-, noch Kalksalze, noch das einfach essigsaure Bleioxyd.

Register über die drei Bände des Jahrgangs 1827 *dieser Zeitschrift* (mit Beziehung auf diese ausführlichen Inhaltsanzeigen abgefaſst).

Digitized by Google

Zusammenstellung

meist schon angezeigter Druckfehler in sämmtlichen Bänden des Jahrbuchs der Chemie und Physik für 1827.

B. I. S. 69. Z. 12. v. oben statt: schwefelsauren lies: *weinschwefelsauren.*
» » » 113. » 12. v. o. st. hydroiodinsaure l. *iodinsaure.*
» » » 254. » 10. v. u. st. tertiären l. *ternären.*
» » » 259. » 7. v. o. st. Schwefelbohrer l. *Schaufelbohrer.*
» » auf Bogen 18. st. der Seitenzahlen 257—272 l. 277—292.
» » S. 387. Z. 12. v. o. st. 100 Theilen l. *mehr als* 800 *Theilen.*
» » » 407. » 14. v. o. st. Prophyr l. *Porphyr.*
» II. » 47. » 18. v. o. st. bo l. *Abo.*
» » » 112. » 13 u. 18. st. Trippelsalz l. *Tripelsalz.*
» » » 242. » 1. d. Anm. st. die l. *der.*
» » » 256. » 25. v. o. st. 1816 l. 1826.
» » » 304. » 14. v. o. st. auf vereinte compressive und expansive Kräfte l. *auf vereinten expansiven und compressiven Kräften.*
» » » 330. » 14. v. o. st. Amphibolit, Augit l. *Augit, Amphibolit.*
» III. » 117. » 9. v. u. st. obige l. *folgende.*
» » » 162. » 25. v. o. st. Zeitraum l. *Zutrauen.*
» » » 168. » 3. v. o. ist nach dem Worte: „Aufsatze" einzuschieben *Arago's.*
» » » 204. » 27. v. o. st. Silber l. *Kupfer.*
» » » 285. » 3. v. o. st. von Westen nach Osten l. *von Osten nach Westen.*
» » » 330. » 2. v. o. st. geographische l. *geognostische.*

Uebrigens findet der Leser noch Berichtigungen fehlerhafter oder nicht mit der erforderlichen Schärfe ausgedrückter Stellen in verschiedenen Abhandlungen *Wetzlar's*, *Tünnermann's* und *Breithaupt's*, von den HH. Verff. selbst mitgetheilt, B. II. S. 379. 380. u. B. III. S. 251. Im vorigen Jahrgange aber sind noch folgende, am Schlusse des B. II. 1827 bereits angezeigte, Druckfehler zu verbessern:

B. III. S. 323. Z. 4 u. 8. v. u. st. Collerium l. *Collarinm.*
» » » » » 7. v. u. st. weifsfleckiger l. *weifsflockiger.*

Digitized by Google

Jahresbericht

der

naturforschenden Gesellschaft zu Halle

vom 2. Jul. 1825 bis zum 8. Jul. 1826.

Entworfen

zur Stiftungsfeier am 8. Jul. 1826

von

J. K. Bullmann,

Secretär der Gesellschaft.

1. Die Feier des 47sten Stiftungsfestes der Gesellschaft, am 2. Jul. 1825, eröffnete der Professor *Friedländer* mit einem Vortrage über die Heilkraft der Natur.

Der Verf. machte zuerst auf die unrichtigen Vorstellungen über die Natur und das Wesen dieser Heilkraft aufmerksam, welche aus unrichtigen und einseitigen Ansichten des Lebens entständen, indem er die Meinungen der verschiedenen medicinischen Schulen über dieselbe, und den verschiedenen Werth, welche diese ihr beilegten, historisch nachwies und kritisch beleuchtete. Hierauf entwickelte er den Begriff der Heilkraft der Natur aus dem Begriffe des Lebens selbst, machte auf die Mittel aufmerksam, deren dieses sich zur Ausgleichung aller Störungen bediene, setzte die verschiedenen Abänderungen und Modificationen jener Heilkraft aus einander, und schlofs endlich mit interessanten theoretischen und praktischen Winken über zweckmäfsige Benützung derselben durch die Heilkunst, welche diesen Namen nur

Digitized by Google

dann erst verdiene, wenn sie der Heilkraft weder vorgreife, noch dieselbe überschätze.

2. Hierauf sprach Prof. *Schweigger* über die Bedeutung, welche die Akademieen der Wissenschaft für unsere Zeit haben.

Der Verf. verweilte zuerst bei den Vorwürfen, welche man in unsern Tagen selbst von ganzen Ständeversammlungen gegen Akademieen aussprechen hörte, und von der darauf gegründeten ziemlich verbreiteten Ansicht, dafs diese Institute fast nur Erfindung der Eitelkeit und für unsere Zeit von sehr untergeordneter Bedeutung seyen. Es tritt aber hier, wie so oft, der Fall ein, dafs man bei einer historisch gewordenen Sache erst dann ihre Bedeutung versteht, wenn man zurück blickt auf ihren Ursprung. Und hier zeigt sich nun, dafs in der Entstehungsgeschichte der Akademieen die Hoffnung *Roger Baco's* in Erfüllung ging, es werde eine gänzliche Umgestaltung des wissenschaftlichen und menschlichen Lebens überhaupt ausgehen von den Naturwissenschaften, welche, lange Zeit verfolgt und unterdrückt von den Freunden der Finsternifs, anfänglich nur in geheimen Vereinen gedeihen konnten. Diese geheimen naturwissenschaftlichen Vereine gingen zum Theile selbst von den Klöstern aus, in welchen schon *Carl der Grofse* das Studium der Naturwissenschaft durch die Verordnung, jedes Kloster müsse eine Abschrift des *Plinius* besitzen, anzuregen suchte. Im Sinne *Carl des Grofsen*, im Sinne des geistvollen Kaisers *Friedrich II.* wirkten jene, oftmals verfolgten, naturwissenschaftlichen Vereine im Stillen, und regten die Geister auf, bis es endlich gelang, durch grofsartige Erfindungen sowohl, als Entdeckungen eine

Digitized by Google

neue Gestalt der Welt herbeizuführen, und das finstere Heidenthum zu verbannen, das im Mittelalter sich mit dem Christenthum amalgamirt hatte. Doch wir wollen hier nicht ins Einzelne gehen. Aber es läfst sich der Hauptinhalt obiger Vorlesung mit einem Worte zusammenfassen, wenn wir sagen: sie enthielt eine geschichtliche Nachweisung, dafs die europäischen Akademieen, ihrer Entstehungsgeschichte nach, als eine *wissenschaftliche Propaganda* zu betrachten seyen, und dafs, nachdem sie in Europa endlich glänzenden Sieg gegen die Freunde der Finsternifs sich erkämpft, ihre edelste Bestimmung sie aufrufe zur Fortsetzung jener ursprünglichen Wirksamkeit in anderen Welttheilen. Wirklich beabsichtigt neuerdings die Russisch Kaiserl. Akademie der Wissenschaften von dieser Seite zu wirken, indem sie den Entschlufs fafste, im Jahr 1829 vier Reisende nach China zu senden im Sinne des *Vereins zur Verbreitung von Naturkenntnifs*, welcher zunächst mit Beziehung auf diejenigen orientalischen Völker gestiftet ist, bei denen die Naturwissenschaften in mifsverstandenen Ueberresten als heilige Doctrinen gelten.

Es wird zweckmäfsig seyn, bei dieser Gelegenheit anzuführen, dafs sich die zum Theile verloren geglaubten Tagebücher des auf seiner Reise in den Orient ermordeten *Seetzen* zusammengefunden haben, welche im Auszuge von einer Gesellschaft Gelehrter, unter besonderer Mitwirkung unsers ausgezeichneten Geographen, Herrn Professors *Kruse*, herausgegeben werden sollen. In diesen Tagebüchern war ein Aufsatz *Seetzen's* erwähnt über eine *wissenschaftliche Propaganda*, den er in Aegypten zu *Cahira* schrieb. Auch

Digitized by Google

dieser Aufsatz wird bald in unsern Händen seyn. Prof. *Schweigger* hat vorläufig die Herausgabe desselben übernommen, und gedenkt vielleicht, als einen Anhang dazu, obige Vorlesung beizufügen.

3. Der Secretär *Bullmann* beschlofs diese Festsitzung nach üblicher Weise mit der Vorlesung des Generalprotocolls von dem ebenvergangenen Gesellschaftsjahre 1824 — 25, welches späterhin auszugsweise publicirt wurde, im Jahrbuche der Chemie und Physik 1826. I. 413. ff.

Uebrigens wurden vor der Gesellschaft, bei ihren wöchentlichen Versammlungen im verwichenen Gesellschaftsjahre, aufser kürzeren Bemerkungen und Relationen, noch folgende ausführlichere Vorträge von nachgenannten Mitgliedern gehalten.

I. *Im Fache der Physik und Chemie.*

4. Der Secretär *Bullmann* sprach in der Sitzung am 2. Oct. 1825 über ein Gewitter, welches am 27. Septbr. d. J., Nachmittags zwischen 2 — 3 Uhr, von Nordwest her, mit ungemeiner Schnelligkeit, von heftigem Sturme, Regen und Hagel begleitet, über unsere Stadt hingezogen war.

Am längsten verweilte der Verf. bei einem hiebei sich ereignenden merkwürdigen Unglücksfalle. Mündlichen Mittheilungen des Herrn Kreisphysikus Dr. *Hertzberg* allhier verdankt die Gesellschaft einige noch genauere Nachrichten, welche beim, nachfolgenden Berichte, benützt worden sind. Es schlug nämlich ein Blitz in das Haus eines hiesigen, in der Beistadt Neumark wohnhaften, Lohgerbers, zwar ohne zu zünden, traf aber den, auf dem kleinen Hausboden, zwischen zwei offenen Dachfenstern, beschäftigten, 32 — 33jäh-

Digitized by Google

rigen Sohn des Hauses, und tödtete ihn, wenige Schritte von dem gleichfalls anwesenden, und von dem Schlage etwas betäubten, sonst nicht verletzten Vater, auf der Stelle. Letzterer lehnte am Schornsteine, als gegenüber der Blitz durch das Dach eindrang, indem er einen Sparren, durch welchen er seinen Weg nahm, tausendfach zersplitterte, ohne ihn in Brand zu setzen. In der Nähe dieses Sparrens mochte der vom Blitze Getroffene gestanden haben; er trug eine Tuchmütze auf dem Kopfe, welche vorn mit einer Stahlschnalle versehen war. Nicht aber dicht neben dieser Schnalle, sondern einige Finger breit davon entfernt, hatte der Blitz den Schirm durchbohrt; in das hierdurch entstandene Loch, dessen Ränder uneben und deutlich versengt waren, konnte man den kleinen Finger einbringen. An der ganzen linken Seite des Körpers herab schien der Blitz seinen Weg fortgesetzt zu haben; denn hier zeigte nicht nur das, die Stirn bedeckende, Haupthaar, sondern das ganze Haar des reichlich damit bedeckten Körpers, bis auf die Zehen hinab, die unverkennbarsten Spuren von Versengung; besonders deutlich waren diese an den Schaamhaaren. Die Kleider waren unverletzt geblieben, nur der linke Strumpf schien leicht versengt; die Leiche selbst eben sowohl, als die Kleider, rochen stark nach verbrannten Haaren. Keine Spur von Verletzung war übrigens an dem Körper des Getödteten zu erkennen, aufser in der Gegend des Herzens, wo auf einer Fläche von etwa 4 Quadratzoll 3 schmutzig-gelbe, rundliche Flecken sich zeigten, (der gröfste etwa von der Gröfse eines Achtgroschenstücks) wie sie nach leichter Berührung mit einem glühenden Eisen zu entstehen pflegen — oder noch

Digitized by Google

charakteristischer: den Flecken ähnlich, welche man an Leichen auf solchen Stellen bemerkt, die kurz vor dem Tode von Vesicatorien aufgezogen wurden. Sehr wahrscheinlich ging von dieser Stelle vorzugsweise der plötzliche Tod des Erschlagenen aus; und steht auch wirklich kaum zu erwarten, dafs die Section hierüber vollkommenen Aufschlufs gegeben haben würde: so ist doch zu beklagen, dafs die Erlaubnifs dazu von den Angehörigen hartnäckig verweigert wurde, da sie, dem Gesetze nach, nicht unbedingt gefordert werden konnte. Das Ansehen des Todten, bei welchem alle Rettungsversuche ohne den geringsten Erfolg blieben, glich durch den bläulichen Schein, welchen die Haut, besonders an ihren zarteren Stellen angenommen, den Leichen solcher Personen, welche von einer *Apoplexia sanguinea,* namentlich in Folge unserer Sommerfieber, plötzlich hingerafft worden. Rumpf und Glieder blieben warm und biegsam, was bekanntlich bei vom Blitze Erschlagenen gewöhnlich der Fall ist. Welchen Weg der Blitz weiterhin genommen, ist unbekannt — an den Fenstern der Unterstube wollte man noch leichte Zerstörungen des Fensterbleies bemerkt haben.

Der Verf. hob bei dieser Gelegenheit hervor, dafs ein solcher Todesfall sich seit dem 25. Aug. 1609 in unserer Stadt nicht ereignet habe, und dafs diese, in Vergleich mit anderen Orten, überhaupt nur selten von Gewitterschaden bedrohet werde. Von 185 Gewittern, welche der Vrefasser seit 1801, also in einem Zeitraume von 25 Jahren, beobachtete, zogen nämlich 440 seitwärs fort, und nur 45 nahmen ihren Weg unmittelbar über die Stadt hin. — Zweckmäfsig wird es übrigens noch seyn, bei dieser Gelegenheit auf ein

Digitized by Google

paar andere, unlängst zur Sprache gekommene, Blitzschläge aufmerksam zu machen, von welchen der eine, im *Giorn. di fisica etc.* 1827. Dec. II. T. X. Bim. 1. mitgetheilte, die Beachtung derer verdient, welche sich mit der Construction von Blitzableitern beschäftigen, der andere, in *Ann. de Chim. et de Phys.* 1826. Dec. T. XXXIII. S. 417. erzählte aber, ein Beispiel liefert von der Blitztödtung durch sogenannte Rückschläge. Vorzugsweise interessant aber wird es seyn, mit dem vorstehenden Berichte das zu vergleichen, was unser geehrtes auswärtiges Mitglied, der Kaiserl. Russ. Hofrath Dr. *Tilesius*, über vom Blitz bewirkte Wunden mitgetheilt und durch beigefügte Zeichnungen erläutert hat im Jahrb. d. Ch. u. Ph. B. IX. S. 129 ff.

5. *Derselbe* legte in den Sitzungen am 5. Nov. 1825 und 6. Mai 1826 tabellarische Zusammenstellungen der Gewitter und meteorologischen Beobachtungen im Jahr 1825, welche an die Gesellschaft eingegangen waren, vor. Auch für mehrere der varhergehenden Jahre waren noch nachträglich dergleichen eingelaufen.

Dankbar erwähnt unsere Gesellschaft auch diesmal die Societäten zu Breslau, Brünn, Dresden und Potsdam, so wie auch die Namen folgender Männer, von welchen sie diese Beobachtungen erhalten hat, über welche ausführlicheren Bericht abstatten zu können, sie nun bald im Stande zu seyn hofft. Es sind dieses die Herren *Ausfeld* in Schnepfenthal, *Brunner* in Potsdam, *Constantini* in Rotenburg an der Fulda, *Frank* in Bobbin auf Jasmund, *Hornschuch* in Greifswalde, *Lehmann* in Kreuzburg, *Leupold* in Kleinknignitz bei Zobten am Berge, *Lichtenstein* in Helmstädt,

Digitized by Google

Lorenz in Zapplau, *Mohr* in Coblenz, *Müller* in Breslau, *Müller* in Sagan, *Neumann* in Löwenberg, *Rese* in Halberstadt, *Scheltz* in Namburg an Bober, *Scheltz* in Nieder-Ulrichsdorf, *v. Schmöger* in Regensburg, *Schrön* in Jena, *Stark* in Augsburg, *Stöpel* in Tangermünde, *Tietze* in Marklissa, *Vöbker* in Altenfeld, *Vogtt* zu Stadtlohn, *Warendorf* zu Hirschberg und *Weber* in Werben.

6. Dr. *Kämtz* theilte in der Sitzung am 9. Juli 1825 einige vorläufige Bemerkungen mit über von ihm angestellte photometrische Beobachtungen, welche er fortzusetzen und weiter auszuführen gedachte. Zugleich zeigte er einige neuere Photometer, sprach über deren Einrichtung und verglich den Werth dieser verschiedenen Instrumente, in nächster Beziehung auf die beste Erreichung der bei ihrem Gebrauche beabsichtigten Zwecke.

6. *Derselbe* theilte in der Sitzung am 13. August 1825 Bemerkungen über *Newton's* Ansichten von der Natur des Lichtes mit, vorzugsweise Stellen aus dessen Briefen an den Secretär der *Roy. Soc.*, Hrn. *Oldenburg*, in welchen er selbst hervorhebt, dafs er die Materialität des Lichtes nie in aller Schärfe behauptet habe. Mit *Lambert's* Urtheil über *Newton's* und *Euler's* Lichttheorien schlofs dieser Vortrag, welcher im Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1825. III. 176 ff. abgedruckt wurde.

7. In der Sitzung am 12. Nov. 1825 sprach *derselbe* zuerst über die mathematischen Gesetze der Vertheilung des Magnetismus in magnetisirten Stahlstäben, und theilte hierauf einige Nachrichten von Nordlichtern mit, woran er am Schlusse seines Vortrages noch einige Bemerkungen über das Klima von Island

Digitized by Google

anreihete. Einen Theil dieser, die Nordlichter betreffenden, Mittheilungen benützte Dr. *Kämtz* späterhin bei Gelegenheit seiner Bearbeitung einer Abhandlung des berühmten *Cp. Hansteen* über denselben Gegenstand, für das Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1826. I. 188 ff. (womit noch zu vergleichen III. 353 ff. u. 1825. III. 90 ff.)

8. In den Sitzungen am 8. Jan. und am 4. Febr. 1826 hielt *derselbe* einen Vortrag über die Länge des Secunden-Pendels in Paris und London nach Beobachtungen von *Borda*, *Biot*, *Arago* und *Kater*, welcher späterhin, ausführlicher bearbeitet, in der Zeitschrift *Hertha* 1827. Heft 1—3. der Oeffentlichkeit übergeben worden ist.

9. Am 10. Juni 1826 gab *derselbe* eine gedrängte Uebersicht von einer ausführlichen Abhandlung unseres gefeierten *Alx. von Humboldt* über die täglichen Oscillationen des Barometers, welche unmittelbar darauf, vom Dr. *Kämtz* auszugsweise bearbeitet und mit schätzbaren Bemerkungen begleitet, im Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1826. I. 438 ff. u. II. 137 ff. den Lesern desselben vorgelegt wurde.

10. Lieutenant *Schmidt* hielt in der Sitzung am 19. Nov. 1826 einen Vortrag über die, bei spiralförmig gezogenen, für Percussions-Entzündung eingerichteten Büchsen erforderliche, Umänderung des Dralls der Züge.

Der Verfasser verweilte anfänglich einige Augenblicke bei dem Einflusse der spiralförmigen Züge auf den sichern Gang der Kugel, und machte darauf aufmerksam, dafs der spiralförmige Gang derselben (Drall), wie offenbar, nicht willkührlich seyn dürfe,

Digitized by Google

sondern in einem bestimmten Verhältnisse stehen müsse zu der Länge des Rohrs und der anfänglichen Geschwindigkeit der Kugel, wenn diese möglichst weit und sicher zugleich getragen werden solle. Vieljährige Erfahrungen hätten ergeben, dafs bei einem 2 Fufs langen Rohre die Züge $1\frac{1}{3}$ Mal, bei dem einige Zolle längeren Rohre der Jäger- und Schützenbüchse aber $1\frac{1}{2}$ Mal spiralförmig sich herumwinden müssen (starker Drall). Dieses Verhältnifs sey aber nur richtig für die alte Feuerschlofs-Entzündung, nicht für die neuere Schlag-Entzündung, bei welcher die anfängliche Geschwindigkeit der Kugel offenbar vergröfsert werde; auch zeige das bei Percussionsgewehren mit starkem Drall häufig beobachtete, die Sicherheit des Treffens gefährdende, Ueberspringen der Züge durch die Kugeln von dem Unpassenden dieses Verhältnisses. Der Verf. berührte nun die Vorschläge, welche zur Vermeidung dieses Uebelstandes gemacht worden, und wies deren Unzulänglichkeit nach; Abänderung des Dralls sey das einzige, zweckmäfsigste Mittel, denselben zu entgehen. Das richtige Verhältnifs des Dralls für Percussions-Gewehre sey leicht zu ermitteln; es müsse sich nämlich die anfängliche Geschwindigkeit einer Kugel bei der Percussions-Entzündung zu dem Dralle der Züge verhalten, wie sich die Geschwindigkeit einer Kugel bei der alten Entzündungsart zu dem bekannten Dralle verhält — oder mit anderen Worten: es sey der richtige Drall für die Feuerschlofs-Entzündung $= y$, der Unterschied der Geschwindigkeiten, welche die Kugel bei beiden Entzündungsarten erhält, $= x$, so müsse der Drall für die Schlagentzündung $= \frac{y}{x}$ seyn. Natürlich wurde es

Digitized by Google

nothwendig, vor allen Dingen jenen Unterschied der Geschwindigkeiten durch Versuche auszumitteln. Aus den Versuchen, welche der Verf. zu diesem Ende mit zwei vollkommen gleich construirten Büchsen anstellte, von welchen die eine auf gewöhnliche Weise, die andere durch Percussion abgebrannt, und bei welchen die relative Geschwindigkeit der abgeschossenen Kugeln mittelst einer genauen Tertien-Uhr gemessen wurde, schien sich zu ergeben, dafs die anfängliche Geschwindigkeit, welche die Kugel bei der Percussions-Entzündung erlange, unter übrigens gleichen Umständen, doppelt so grofs sey, als bei der alten Feuerschlofs-Entzündung. Sonach dürfen sich die Züge bei einem 2 Fufs langen, zu einem Percussions-Gewehr bestimmten, Rohre nur $\frac{3}{4}$ Mal herumwinden — ein Verhältnifs, welches durch die Erfahrung vollkommen als richtig bestätigt ward. Der Verf. schlofs seinen Vortrag mit einigen Bemerkungen über die verschiedene Abnahme der Geschwindigkeit der Kugeln bei beiden Entzündungsarten. Ausführlicher hat der Verfasser diese Gegenstände späterhin behandelt in seiner Schrift: „*die Jäger- und Schützenbüchse, oder die spiralförmig gezogene Büchse im Allgemeinen* u. s. w.“ (Halle, bei *Ruff* 1827. S. XIV und 207. 8. mit 2 Kupfertafeln in quer Fol.) S. 159 ff.

11. In den Sitzungen am 6. und 20. Mai 1826 theilte *derselbe* Versuche über Knallpulver und Kupferhütchen, und ein Mittel mit, letztere vor Aufnahme von Feuchtigkeit zu schützen.

Der Verf. berührte anfangs einige, über diese Gegenstände mehr oder weniger allgemein verbreitete, Irrthümer; er widerlegte *Wrigth's* Behauptung: „das

Digitized by Google

Knallquecksilber lasse sich niemals mit anderen Stoffen vermengen;" rügte *Döring's* in der Zeitschr. für Kunst, Wissensch. und Geschichte des Kriegs (1825 Heft 6. S. 297 ff.) ausgesprochene Meinung: „das Rosten der Gewehre bei der Percussions-Entzündung rühre hauptsächlich von *freiem Kali* her," und den dort für die Schlagentzündung gewählten, ganz unrichtigen Ausdruck „*Kali - Entzündung*;" und glaubte endlich die Beschuldigung, dafs die Knallmassen aus chlorinsaurem Kali die Gewehre mehr angreifen, als die übrigen, abweisen, und das bei allen Knallmassen beobachtete, nachtheilige, stärkere Rosten, als beim Schiefspulver, vorzugsweise auf die Versuche mit *ungeladenen* Gewehren beschränken zu müssen. Uebrigens glaubte der Verf., als ein gutes Schutzmittel gegen diese Oxydation, das Glühen der Zündapparate zwischen thierischer Kohle empfehlen zu können.

Hierauf theilte der Verf. die ausführliche Analyse der Zündmassen, welche in den Kupferhütchen von *Sellier* und Comp. in Leipzig, und in denen aus der Fabrik von *Dreyse* und *Kollenbusch* in Sömmerda, enthalten ist. Aus 50 Stück der ersteren löste der Verf. 25 Gran einer, aus chlorinsaurem Kali, Salpeter, Schwefel, Kohle und etwas Knallquecksilber bestehenden, Zündmasse auf; aus 50 Stück der letzteren aber nur 8 Gran einer ähnlichen Masse, in welcher Knallquecksilber das Hauptingredienz war. Der Verf. machte bei dieser Gelegenheit die beiläufige Erfahrung, dafs die Knallquecksilbersäure sich, gleich der Knallsilbersäure, auch mit anderen Basen verbinden lasse; und überzeugte sich von den nachtheiligen Wirkungen der, im Rückstande von verknallten Kup-

Digitized by Google

ferhütchen vorhandenen, freien Säure (vgl. des Verf. frühere Abhandlung über diese Gegenstände im Jahrb. d. Ch. u. Ph. B. XI. S. 78.) auf den thierischen Organismus. Die geringste Menge davon in den Mund gebracht, bewirkt heftige Uebelkeiten und Erbrechen; wunde Hautstellen werden davon leicht in bösartige Geschwüre verwandelt; und selbst die unverletzte Haut, wenn sie wiederholt von der, beim Verknallen der Kupferhütchen umherspritzenden, Flüssigkeit getroffen wurde, entzündet sich lebhaft und bedeckt sich mit kleinen Wasserbläschen.

Dann ging der Verf. über zu einigen Vorschlägen, das mühsame Anfertigen und Füllen der Kupferhütchen zu erleichtern, und dabei zugleich der, ihrer Wirkung nachtheiligen, Aufnahme von Feuchtigkeit entgegenzuwirken. In dieser Beziehung machte er zuerst darauf aufmerksam, dafs die Zündmassen der käuflichen Kupferhütchen einen nachtheiligen Gehalt von freier (wahrscheinlich dem Knallquecksilber anhängender) Salpetersäure zu erkennen gaben; ferner wies er nach, dafs alle bisher angewandten Mittel (Ueberzüge von Benzoetinctur und Gummilösung, Bedeckung der Zündmasse mit Papier- und Bleiblättchen u. s. w.) nicht im Stande gewesen, die Feuchtigkeitsaufnahme bei den Kupferhütchen zu verhindern — ein Umstand, welcher der Einführung zum Feldgebrauch vorzugsweise entgegenstehe. Ein von dem Verfasser vorgeschlagener Lack, bestehend aus 8 Schellack und 2 venetianischem Terpentin, (oder 1 von letzterem und 1 Geigenharz) in 10 Weingeist von 82 — 85° gelöst, entspreche aber allen Forderungen auf das Vollständigste. Kupferhütchen, in welchen die Zündmas-

Digitized by Google

se mit diesem Lacke eingetragen worden, hätten durchaus nicht gelitten, nachdem sie mehrere Tage im Wasser gelegen, während die käuflichen, aus verschiedenen Fabriken, durch blofses mehrtägiges Liegen in einem feuchten Keller unbrauchbar geworden waren, was der Verf. durch Vorlegung einer tabellarischen Uebersicht seiner hierüber angestellten Versuche nachwies.

Schlüfslich bemerkte der Verf. noch, dafs die Fabrik zu Sömmerda im Durchschnitt jährlich *circa* 36 Centn. Kupfer à 43 Thlr. verarbeitet habe, welches in Platten, wovon der Quadratfufs 1 Pfund wiege, von Rothenburg an der Saale bezogen worden. Schlüge man nun auch den Abgang auf $\frac{1}{3}$ des Ganzen, d. h. auf 12 Ctn. an, so würden die übrigen 24 Ctn. doch immer noch mehr als 84,480,000 Stück Kupferhütchen von der schwersten Sorte liefern. Auch diese Vorträge sind in der angezeigten Schrift S. 135 ff. benützt worden.

12. Professor *Schweigger* theilte der Gesellschaft in der Sitzung am 9. Juli 1825 mehrere Beobachtungen mit, von aus wässerigen Lösungen krystallisirten metallischen Kupfermassen, und namentlich eine Abhandlung von *Plümicke* über die Krystallisation des Cämentkupfers; mit einigen Bemerkungen über Cohäsion in Abhängigkeit von krystall-elektrischer Anziehung leitete er diesen Vortrag ein, welcher im Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1825. II. 79 ff. abgedruckt worden ist.

13. *Derselbe* sprach am 16. Juli von *Arago's* wichtiger Entdeckung des Rotations-Magnetismus bei Kupferscheiben u. s. w., lehrte *Arago's* Versuch auf eine ganz

Digitized by Google

einfache Weise wiederholen, und schlofs sie durch einige Bemerkungen an frühere Erfahrungen an. Dem Wesentlichen nach wurde dieser Vortrag bei einer späteren Gelegenheit, als Anhang zu der Mittheilung fortgesetzter Versuche anderer Physiker über diesen Gegenstand, abgedruckt im Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1826. I. 183 ff.

14. In der nämlichen Sitzung las *derselbe* auch noch eine kleine Abhandlung über *elektrische Erscheinungen bei Explosionen verschiedener Knallsalze.* Der Verf. zeigte, dafs dabei ein elektrisches Gegensatz sich offenbare, wovon schon im Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1826. III. S. 470. die Rede war. Die Abhandlung soll ungesäumt nun im Drucke mitgetheilt werden.

Es enthält hier eine neue Bestätigung der vom Verf. zuerst aufgestellte *) und sich durch neue Thatsachen immer fester und fester begründende Satz, dafs Krystallelektricität ein allgemeines Naturprincip sey, woraus die (scheinbar) *indifferente Körperanziehung* (welche man als erstes Naturgesetz an die Spitze unsers physikalischen Lehrgebäudes gestellt hat) ableitungsfähig ist. Diese auf bestimmte, unzweideutige Thatsachen gebaute Theorie hat, wie man auch hier wieder aufs Neue sich überzeugen wird, nichts gemein mit der von elektropositiven alkalischen und elektronegativen sauren Moleculen. Man wird vielmehr, in einem Anhange zu obiger Abhandlung, dieser letzten, einseitig blos von den Erscheinungen an *Volta's* Säule abgeleiteten, Ansicht widersprechende Thatsachen mitgetheilt finden.

*) S. Journ. der Ch. u. Ph. ältere Reihe B. V. S. 49—52. u. neue Reihe B. IX. S. 214—250.

Digitized by Google

15. Am 30. Jul. 1825 hielt *derselbe* einen Vortrag über Leitung der Elektricität, — mit Rücksicht auf Versuche von *Becquerel*, *Barlow* und *Ohm* — welcher im Jahrb. d. Ch. und Ph, 1825 II. 359 ff. bereits öffentlich mitgetheilt wurde.

16. Am 5. Nov. 1825 sprach *derselbe* über Vervollkommnung seines elektromagnetischen Multiplicators, mit Beziehung auf *Nobili's* Galvanometer mit zwei Nadeln. Auch diese Bemerkungen wurden abgedruckt im Jahrb. der Ch. und Ph. 1825. III. 254 ff.

17. In der nämlichen Sitzung theilte *derselbe* der Gesellschaft auch noch eine gröfsere, im Jahrb. der Ch. und Ph. 1826. I. 1 ff. (vgl. auch III. 289 ff.) späterhin ausführlich publicirte Abhandlung über Elektromagnetismus auszugsweise mit.

18. Dr. *Schweigger-Seidel* sprach am 29. Nov. 1825 über zwei, zur beliebigen Benützung für das J. d. Ch. u. Ph. eingelaufene Abhandlungen von Hrn. *J. H. F. Lohmann* in Lathen und von dem Kreisphysikus Hrn. Dr. *O. Seiler* in Höxter, den sogenannten *Höhenrauch* (Haarrauch, Heerrauch, Moordampf) betreffend, deren Publication im Auszuge hier ganz an der rechten Stelle ist.

Die Abhandlung des Herrn *Lohmann* schliefst sich an die beiden, vom Hrn. Med. R. *Finke* in Lingen über diesen Gegenstand herausgegebenen, Schriften an, *) und wurde in der letztern zum Theil schon

*) *Lh. L. Finke's* naturhistorische Bemerkungen, betreffend eine, auf vieljährige meteorologische Beobachtungen sich stützende, Beschreibung des Moordampfes in Westphalen, und seinen nachtheiligen Einfluss auf die hiesige Witterung u. s. w. *Hannover*, Hahn. 1820. gr. 8. (8 gr.)

Eb. der Moorrauch in Westphalen, ein Beitrag zur Me-

Digitized by Google

benützt. Der Verf. verweilt anfänglich einige Augenblicke bei den Widersprüchen, welche in Beziehung auf den Ursprung jener merkwürdigen und in neuerer Zeit vielbesprochenen Erscheinung Statt finden, besonders in so fern dieser von Einigen lediglich aus dem, in mehreren Gegenden Nord-Hollands und des angrenzenden Nord-Deutschlands, seit einer Reihe von Jahren üblich gewordenen und immer weiter um sich greifenden Moorbrennen, von Anderen aber einzig und allein aus zersetzten Gewittern und gewissen, noch nicht genau erkannten, kosmischen Einflüssen hergeleitet wird. Seiner Meinung nach liege die Wahrheit in der Mitte, und namentlich sey der im Jahre 1783 so weit verbreitete Heerrauch unbezweifelt vulkanischen Ursprungs und mit dem in neueren Zeiten so häufig (namentlich zur Zeit der Moorbrände und vorzugsweise in deren Nachbarschaft) beobachteten Haar- oder Moorrauch nicht zu verwechseln.

Hierauf wendet sich der Verf. zu den vermuthlichen Bestandtheilen des Moordampfes, welcher, der Zerlegung des Moors durch Feuer zufolge, bestehen müfste: aus Kohlenoxydgas, Kohlenwasserstoffgas, Kohlensäure, salpeterige Säure, kohlensaures, schwefelsaures, hydrothionsaures, essigsaures und salzsaures Ammoniak, Schwefelwasserstoffgas, Phosphorwasserstoffgas, blausaures, schwefelblausaures und Iodinwasserstoff-Gas und Wasserdampf. Auch über den beim Moorbrennen sich absetzenden Rufs werden Erfahrungen mitgetheilt, und einige Winke

teorologie, nach Anleitung von mehr als 100 Beobachtern geschrieben u. s. w. *Lingen*, Jülicher in Comm. 1825. gr. 8. m. 1 Kpft. (16 gr.)

Digitized by Google

über die Beschaffenheit des Moorrauches daraus hergeleitet. Bei dieser Gelegenheit wird die Erfahrung des Prof. *Straub* in Hofwyl, welcher Iodin im Torfrufse fand, erwähnt; auch das Chlor mache einen Bestandtheil desselben aus. Selbst in der Atmosphäre sey dieses, als Salzsäure, vom Prof. *Driefsen* in Gröningen, vom Apotheker *Müller* in Lingen u. a. m. aufgefunden worden; und endlich wird auch noch an Dr. *Witting's* Auffindung einer Spur von Phosphorsäure im Luftkreise erinnert. Die mit Moordampf beladene Atmosphäre wurde jedoch nicht unmittelbar untersucht; mit Recht bemerkt aber der Verf. dafs die genannten Gase und Dämpfe unbezweifelt eine sehr mannigfaltige, stufenweise Veränderung durch gegenseitige Zerlegungen in der Atmosphäre erleiden möchten. Von diesen Zerlegungen scheint er zum Theil auch die elektrischen Processe ableiten zu wollen, welche man an den Moordampfwolken bemerkt, aus welchen z. B. Blitzableiter nicht selten Funken ausziehen sollen. Auch hebt der Verf. den Gegensatz zwischen Holz- und Moorrauch hervor, welcher letztere vorwaltend basische (namentlich ammoniakalische) Dämpfe enthalte, während im ersteren Säuren (namentlich Essigsäure) vorherrschen. Die angegebenen Bestandtheile erklären übrigens hinlänglich den nachtheiligen Einfluss des Moorrauches auf Menschen, Thiere und vollkommene Gewächse; der keimenden Saat aber soll er nach Herrn *Lohmann* sehr zuträglich seyn, und die Düngung durch das Moorbrennen wird vorzüglich von den auf die Erde zurückkehrenden Theilen des Dampfes abgeleitet.

Die vom Herrn M. R. *Finke* und Anderen behaup-

Digitized by Google

teten, von Einigen aber bestrittenen, Wirkungen des Moorrauches auf die Atmosphäre werden sodann näher betrachtet und das Für und Wider erörtert, ohne jedoch den Gegenstand vollständig zum Abschluſs zu bringen. *) Diese bestehen wesentlich in folgenden:

1. So lange der Moorrauch in einiger Intensität vorhanden, herrscht Dürre und Mangel an Regen.

2. Es entstehen kalte Winde und in Folge derselben trübe unfreundliche Witterung und Nachtfröste.

3. Die Gewitter werden vertrieben.

4. Das Barometer hat einen hohen Stand.

Herr Dr. *Seiler* gehört zu denen, welche die Entstehung des Höhenrauchs nicht vom Moorbrande ableiten, sondern als eine atmosphärisch - elektrische Erscheinung betrachten möchten. Nächste Veranlassung zu seinem Aufsatze gab ein, beim Untergange der Sonne am 28. Mai 1824, (an welchem Tage ein

*) Die Wichtigkeit der Sache hat die Göttinger Societät unlängst veranlaſst, sie zum Gegenstande einer Preisfrage zu machen; vorzugsweise werden jedoch nur genaue Aufschlüsse verlangt über die Vortheile und Nachtheile des Moorbrennens und Vorschläge zur Beseitigung der letzteren. Aber der Höhenrauch bietet in *physikalischer* Hinsicht eine viel umfassendere Aufgabe dar. Kaum ist zu bezweifeln, daſs nicht bisher, bei mancher äuſseren Aehnlichkeit, dennoch ihrem Ursprunge nach wesentlich verschiedene Erscheinungen unter jenem Namen zusammengefaſst wurden. Denjenigen, welche diesen Gegenstand der prüfenden Aufmerksamkeit würdigen wollen, welche er verdient, wollen wir, abgesehen von früheren Erfahrungen und von den genannten Schriften des Hrn. M. R. *Finke*, auch einige neuere, mehr oder minder ausführliche, in mehreren Bänden von *Kastner's* Archiv zerstreute, Beobachtungen und Bemerkungen von *Kastner*, *von Hoff*, *J. And. de Luc*, *van Mons*, *Günther*, *Veltmann*, *Wiegmann* u. a. m. (namentlich II. 427. V. 191. VII. 126. 339. VIII. 238. 351. 471. X. 256. 266. 491.) ins Gedächtniſs zurückrufen.

Digitized by Google

starker Höhenrauch Statt fand) beobachteter Lichtstreif, welchen er für analog hält mit den im Jahrb. d. Ch. u. Ph. Bd. XII. 360. XIV. 73. u. XV. 193. mehrfach zur Sprache gekommenen Erscheinungen; es scheint jedoch nur eine sehr entfernte Aehnlichkeit zwischen beiden Phänomenen zu bestehen.

19. Ferner theilte Dr. *Schweigger-Seidel* der Gesellschaft in ihrer Versammlung am 11. Febr. 1826 eine gedrängte Uebersicht von einer, späterhin im Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1826. I. 285 ff. publicirten, Abhandlung des Hrn. Professor *Schübler* in Tübingen mit, Untersuchungen über die Farben der Blüten und andere, damit in Beziehung stehende, Gegenstände betreffend; er verglich frühere Erfahrungen *Planche's*, *Lemaire-Lisancourt's* und anderer Chemiker mit *Schübler's* Resultaten, besonders in Hinsicht auf die Farbenänderung durch Säuren und Alkalien, erinnerte an *Newton's* und *Biot's* Bemerkungen über die Farbenänderung bei der Vegetation, *) und reihete zuletzt noch einige Erfahrungen an über Farbenreactionen thierischer Substanzen durch chemische Einflüsse. (Vgl. Jahrb. d. Ch. u. Ph. a. a. O. S. 321 ff.)

20. *Derselbe* legte in den Sitzungen am 4., 11. und 18. März 1826 der Gesellschaft einige Bemerkungen vor „über Anwendung chemischer Grundsätze auf die Medicin," welche er späterhin zum Theil zu seiner Habilitations-Dissertation: „*Prolusiones ad chemicam medicam* (*Halae* 1826. 8.) verarbeitete.

*) Einige neuere hierher gehörige Bemerkungen findet man im *Journ. de chim. méd.* 1827. April S. 161, von wo sie übergegangen in *Heusinger's* Zeitschr. f. d. organ. Physik Bd. I. Hft. 1. S. 112 ff.

Digitized by Google

Diese Vorträge schlossen sich der Inaugural-Dissertation des Verf. „*de febrium aestivalium origine atque natura*“ (*Halae* 1824) an, welche auszugsweise, jedoch mit ausführlicher Hervorhebung einiger (den Ansichten des Verf. besonders günstigen) Bemerkungen unseres berühmten Reisenden, *Alx. v. Humboldt*, über das gelbe Fieber, in deutscher Bearbeitung auch im Jahrb. d. Ch. u. Ph. Bd. XII. S. 129 ff. mitgetheilt wurde, und sich einer günstigen Aufnahme erfreuen durfte. Hatte der Verf. in dieser letztern Abhandlung für einen einzelnen Fall ein streng wissenschaftlich durchgeführtes Beispiel der Anwendung chemischer Grundsätze auf die Medicin geliefert: so war bei jenen Bemerkungen seine Absicht vorzugsweise darauf gerichtet, verschiedene Wege für eine solche Anwendung mehr im Allgemeinen anzudeuten, durch einige Beispiele zu erläutern, und überhaupt zu zeigen, wozu selbst dem praktischen Arzte auch feinere physikalische und chemische Untersuchungen nützen können. Und da es ihm gelungen war, in seiner früheren medicinisch-chemischen Abhandlung viele und unzweideutige Thatsachen beizubringen, welche seiner Ansicht das Wort redeten, dafs unsere Sommerfieber (und das nahe damit verwandte americanische gelbe Fieber) einer übermäfsigen Anhäufung von *Kohlenstoff* im menschlichen Körper ihren Ursprung verdanken: so hielt er es für zweckmäfsig, im ersten Abschnitt seines jetzigen Vortrages zunächst von den übrigen Elementen des thierischen Körpers und dem möglichen Einflusse, den ein Mangel oder Uebermafs derselben ausüben könnte, zu sprechen. Indefs begnügte er sich damit, vorzugsweise historisch nur der

Digitized by Google

Versuche zu gedenken, welche von der neueren rochemischen Schule am Ende des 18. und zu A ge des 19. Jahrhunderts gemacht wurden, diesen ihr betretenen Weg zu verfolgen; er unterliefs d aber auch nicht, auf die Irrthümer und Mifsbräuche aufmerksam zu machen, deren diese Schule sich nicht minder schuldig gemacht hat, als die ältere iatrochemische Schule des 17. Jahrhunderts, auf welche er im zweiten Abschnitte einen Blick zurückwarf.

Leicht wurde es dem Verfasser, aus vielen Stellen der eigenen Schriften des Stifters dieser Schule, *Franz Sylvius de le Boë*, den Beweis zu führen, dafs dessen Lehren, weit entfernt des Zeitgenossen eines *Bayle* würdig zu seyn, vielmehr ebenso wenig *chemische* genannt zu werden verdienen, wie manche andere neuerer Zeit, welche gleich ihnen nur mit *chemischen Worten* ein Spiel getrieben. Und wie der Verf. seiner ersten medicinisch-chemischen Abhandlung einen bekannten Ausspruch eines der berühmtesten Aerzte aller Jahrhunderte vorsetzen konnte, *Sydenham's*, den wir billig als den Stifter der zu unserer Zeit vorzugsweise und mit Recht geachteten rationell-empirischen Schule betrachten dürfen: so entwarf er jetzt mit den eigenen Worten eines anderen, nicht minder berühmten Arztes, des grofsen *Boërhave*, ein treffendes Bild von der, zu dessen Zeit sogenannten chemisch-medicinischen, von allen Unterrichteten späterer Zeiten mit Fug und Recht bitter getadelten, *Sylvius*ischen Schule. Und es geschah dieſs noch ganz besonders in der Absicht, um auf eine schlagende Weise, mit *Boërhave's* eigenen Worten, den Beweis zu führen, mit welchem Unrechte die, welche die Chemie aller Anwendung auf die Medicin

Digitized by Google

für unfähig erachten, sich vorzugsweise auf das Urtheil jenes grofsen Arztes, der zugleich ein grofser Chemiker war, zu berufen pflegen: da dieser doch offenbar der *richtigen* Anwendung chemischer Lehren auf die Medicin eben so warm und kräftig das Wort redete, als er den Mifsbrauch derselben und das verderbliche Spiel mit chemischen Worten mit bitterem Tadel und treffendem Spotte verfolgte. „Nicht die Aerzte," sagt *Boërhave*, „sondern die Chemiker waren es, welche die Medicin mit Hülfe einer geläuterten Chemie von den Träumen der Alchemisten und den Thorheiten der Iatrochemiker des 17. Jahrhunderts säuberten; von dem gründlichen Studium und der vorsichtigen Anwendung einer *wahren* Chemie sey durchaus nur das Beste zu erwarten, sie bilde feine und scharfsichtige Beobachter der Geheimnisse der Natur und der Heilkunst."

Am Schlusse dieses Abschnittes betrachtete der Verf. insbesondere noch die *Sylvius*sche Lehre von den sauren und alkalischen *Schärfen* und die darauf sich stützende, sogenannte *absorbirende* Heilmethode, von dem dieselbe sehr beschränkenden Standpuncte der neueren Chemie aus, und machte auf verwandte Mifsbräuche neuerer Zeiten (namentlich in der Lehre von den Giften und Gegengiften) aufmerksam. Was den Inhalt der drei übrigen Abschnitte dieses Vortrages anlangt, so mag es vor der Hand genügen, auf eines der nächsten Hefte des laufenden 3. Bandes des Jahrb. der Ch. u. Ph. (1827) zu verweisen, wo der Verf., der an ihn ergangenen Aufforderung, dieselbe in deutscher Bearbeitung mitzutheilen, entsprechen zu können hofft.

Digitized by Google

II. *Im Fache der Mineralogie.*

21. Der Secretär *Bullmann* legte in der Sitzung am 22. Octobr. 1825 einen, von dem ehrwürdigen mehr als 80jährigen Veteran unserer Gesellschaft, Herrn Bergrath *Grillo* aus Wettin (der seit 1781 derselben angehörte, und seine rege Theilnahme bis auf die neueste Zeit vielfach bethätigte) eingesandten, mit einer Zeichnung *à coup d'oeil* begleiteten, Bericht vor, von Untersuchungen, welche der noch immer rüstige Greis im Monat September 1825 über die Tiefe der sogenannten drei Seelöcher im Mansfeldischen angestellt hatte.

Diese sogenannten *Seelöcher* sind drei dicht neben einander liegende grofse Wasserbehälter, welche man zwischen den Dörfern *Zabenstädt* und *Lochwitz*, eine halbe Stunde von *Gerbstädt* antrifft. Ihr Wasser ist von eben so salzigem Geschmack, wie das von dem zwei Meilen weit davon entlegenen, sogenannten *salzigen See*, unweit *Seeburg*, in welchen sie durch den Seegraben ausfliefsen. Letzterer wird zunächst durch den Ausflufs der beiden gröfseren Behälter gebildet, die in unterirdischer Verbindung mit einander stehen; er treibt zwei benachbarte Mühlen, die *Lochwitzer* und die sogenannte *Seemühle*, unweit *Zabenstädt*. Auch dieses Wasser ist salzig; eben so führt eine andere Quelle salziges Wasser, die aus dem kleinsten Seeloche entspringt, welcher der Müller von *Lochwitz*, um jene besser zu öffnen und zu nutzen, unlängst abteufen liefs. Auch liefs er in die Anhöhe, an deren Fufse die Seelöcher liegen, ein kleines Ort treiben zur Aufsuchung neuer Quellen. Das Wasser, welches hier ausfliefst, schmeckt gleichfalls salzig. Nie soll das Wasser jener

Digitized by Google

Behälter zufrieren, im Herbst und Winter aber stark dampfen. Im Jahre 1772 soll das Wasser im grofsen Loche 36 Stunden lang, wie kochend, aufgewallt haben und aufserordentlich stark übergelaufen seyn.

Die Tiefe dieser Behälter war bisher unbekannt; Herr Bergrath *Grillo* erforschte sie vermittelst einer einfachen Vorrichtung, durch ein 6 Pfund-schweres Bleiloth. Die Tiefe des gröfsten, 70 Rheinländ. Fufs im Durchmesser haltenden Seeloches, betrug 50 Rhl. F. wo es am tiefsten war, in der nächsten Nachbarschaft der Anhöhe. Das zweite 63 Rhl. F. im Durchmesser haltende Loch war ziemlich gleichmäfsig und nur 15 Rhl. F. tief; das dritte, kleinste, zeigte blofs eine Tiefe von 8 Rhl. F.

22. Professor *Hoffmann* erstattete in zwei Vorträgen, am 26. Novbr. und 3. December 1825, Bericht über die Lagerungs-Verhältnisse der letzten nordwestlichen Verzweigungen des norddeutschen Flötzgebirges in dem Gebiete von *Osnabrück*, von *Tecklenburg*, *Lingen* und *Bentheim*, welche er während seiner kurz zuvor vollendeten wissenschaftlichen Reise genauer kennen zu lernen Gelegenheit hatte.

Er bemerkte zuerst in einer allgemeinen Uebersicht, dafs die Reihenfolge der Gebirgsarten hier mit wenigen Abänderungen dieselbe sey, welche er früher an der Weser und in den Flötzgebirgs-Gegenden, welche dem Harze in Norden und Westen liegen, beobachtet hatte. Die Weser-Kette und der Teutoburger Wald, welche sich dort als die beträchtlichsten Hügelketten zeigten, hatten auch hier ihre charakteristische Zusammensetzung unverändert beibehalten, und bildeten die natürlichen Gränzen des Landes, in

Digitized by Google

welchem eine zusammenhängende Reihe von anstehenden Gesteinmassen gefunden wird. Im Grofsen herrschte auch hier die allgemeine Regel, dafs der Muschelkalk, welcher die jüngste unter den früher bekannten Gebirgsarten war, stets die älteste der über Tage hervorragenden Schichten bildete und von den Gliedern der Keuper-, der Gryphiten- und Kreide-Formation regelmäfsig bedeckt ward. Diese für einen grofsen Bezirk so gleichförmig wiederholte Regel fand sich indefs an einigen Puncten durch das Hervortreten älterer Gebirgsmassen, welche die gröfseste Aehnlichkeit mit den Gliedern der alten Steinkohlen-Bildung zeigen, auf eine sehr überraschende Weise unterbrochen und aufgehoben. Der Verf. bemerkte drei ausgezeichnete Beispiele dieser ungewöhnlichen Erscheinung, das eine nahe bei Osnabrück, im sogenannten Piesberge, das andere am Hüggel bei Hagen, und das dritte in dem Kohlengebirge von Ibbenbühren. Diese drei Erhebungen stehen mit einander in keinem, auf der Oberfläche wahrnehmbaren, Zusammenhange, und die Resultate einer genauen Untersuchung der Lagerungsverhältnisse, welche in ihren Umgebungen vorkommen, mufsten sich gegenseitig ergänzen, um das Alter ihrer Bildung mit einiger Sicherheit enträthseln zu können. Es fand sich dadurch, vermittelst einer sehr ins Detail gehenden Vergleichung, dafs diese fremdartigen Gebirgs-Erhebungen ohne Zweifel als Theile der alten Kohlenformation angesehen werden müssen, welche regelmäfsig von einigen Schichten des Rothliegenden, vom Kupferschiefergebirge und vom bunten Sandsteine bedeckt werden. Besonders erschien das *Auftreten des Kupferschiefergebirges*, welches nir-

Digitized by Google

gends bisher von den Rändern des Harzes nordwestwärts hatte nachgewiesen werden können, als ein Gegenstand von gröfserer wissenschaftlicher Bedeutung. Der Verf. fand es an mehreren Puncten sehr deutlich aufgeschlossen, hauptsächlich aus Zechstein und Rauhkalk gebildet, doch fehlte auch das *bituminöse Mergelschieferflötz* nicht, wiewohl es ungewifs bleiben mufste, ob es auch hier seinen charakteristischen Erzgehalt führt.

Der Verfasser bemerkte ferner, dafs viele Erscheinungen, namentlich in der Schichtenstellung, darauf hinzudeuten schienen, dafs die ungewöhnliche Hervorragung verhältnifsmäfsig so alter Gebirgsarten aus den jüngsten Flötzgebirgen das Werk einer unterirdischen Zerreissung des Schichtenverbandes und darnach erfolgten Erhebung des Liegenden sey, und er zeigte zugleich, dafs das Vorkommen einiger untergeordneten Lagerstätten in dieser Gegend, namentlich das Auftreten von Schwerspath und Bleiglanz, Brauneisenstein, Galmei, Eisenglanz u. s. w., eine sehr auffallende Aehnlichkeit mit dem Auftreten derselben Bildungen am Thüringer Walde und in anderen Gebirgen habe, in welchen sie neuerlichst Herr *Leop. von Buch* als ein Product jener grofsen Veränderungen angesehen hat, welche durch die Formation der schwarzen Porphyre in der Gestalt unserer Erdoberfläche bewirkt worden.

Der Verf. knüpfte ferner an diese Darstellung einige allgemeine Betrachtungen über die Altersverhältnisse der gewöhnlich sogenannten Haupt-Steinkohlen-Formation, und es schien ihm, aus der Zusammenstellung der bisherigen Untersuchungen sehr wahr-

Digitized by Google

scheinlich zu werden, dafs diese Bildung in zwei, wesentlich von einander verschiedene, Abtheilungen zerfalle, deren Eigenthümlichkeiten er genauer entwickelte.

Diese Vorträge haben späterhin eine weitere Ausführung erhalten, und sind im 12. und 13. Bde. von *Karsten's* Archiv für Bergbau und Hüttenkunde der Oeffentlichkeit übergeben worden.

23. Am 18. *Febr.* 1826 theilte *derselbe* die Resultate seiner Vergleichungen der, ihm aus dem Gebirge von *Ibbenbühren* und vom *Piesberge* zugekommenen, Pflanzen-Abdrücke mit. Es befanden sich darunter Exemplare von 8 wohl bestimmbaren Arten, welche sämmtlich zur Klasse der Farnkräuter gehörten; darunter waren Blattabdrücke von 6 Arten der Gattungen *Neuropteris*, *Pecopteris* und *Alethopteris*, und 2 Strünke von *Lepidodendron* und *Syringodendron*. Sieben derselben stimmten vollkommen mit den verglichenen Abbildungen überein, und sind bereits, als zu der alten Kohlenformation gehörig, durch *Scheuchzer*, *Walch*, *Parkinson* und Graf *Sternberg* beschrieben worden. — Es fiel daher auch diese Untersuchung sehr günstig für die früher vorgetragene Ansicht aus, dafs die Hervorragungen von *Ibbenbühren* und vom *Piesberge* dem alten Kohlengebirge zugesellt werden müssen. — Dieser Vortrag ist späterhin, mit den dazu gehörigen Abbildungen, in *Keferstein's* Teutschland, geognostisch-geologisch dargestellt, B. IV. H. 2. S. 151 ff. publicirt worden.

24. Am 27. Mai sprach *derselbe* über die Theorie der Vulkane, nach einem neueren englischen Werke von *Paulett Scrope*, von welchem Herr Hofrath *Keferstein* späterhin einen ausführlichen Auszug gab in

Digitized by Google

seiner *Zeitung für Geognosie, Geologie und Naturgeschichte des Innern der Erde* 1827. St. 3. S. 355 ff.

25. Hofrath *Keferstein* trug am 23. Jul. 1825 einen von Herrn Prediger *Schulze* in Eisdorf eingesandten Aufsatz: „Vom Entstehen der Braunkohle" vor, und schlofs einige Bemerkungen daran an.

Der Verf. bestreitet mit Gründen, die hier nicht ausführlicher mitgetheilt werden können, die bisher gangbaren Ansichten über die Entstehung der Braunkohle, welche nach ihm eine thonartige, durch stehende Wasser abgesetzte, späterhin durch, von unten aufgequollenes, Erdöl durchdrungene Erdschicht ist. Referent war im Allgemeinen derselben Meinung, obgleich er in mancher anderen Beziehung die Ansichten des Verf. nicht theilen mochte. Diese Abhandlung erschien späterhin als eine besondere Schrift, unter dem genannten Titel (Halle bei *Anton* 1826. 8. Vgl. auch *Keferstein's* Zeitung für Geognosie u. s. w. Jahrg. 1826. St. 2. S. 244.)

26. *Derselbe* gab in der Sitzung am 10. Sept. 1825 der Gesellschaft eine gedrängte Uebersicht von einem durch den Herrn Ober-Bergrath und Professor Dr. *J. Nöggerath* in Bonn für das Jahrb. d. Ch. und Ph. eingesandten Bericht des Herrn *F. v. Gerolt* in Mexico über eine bergmännische Expedition nach dem Bergwerks-Bezirk *el Christo.* Im Auszuge wurde dieser Bericht in dem Jahrb. 1826. I. 230 ff. abgedruckt.

27. *Derselbe* hielt am 29. Oct. 1825 einen Vortrag über die geognostischen Verhältnisse von *Bex* in der Schweiz, und über die Kalkformation in den westlichen Alpen überhaupt.

Der Verfasser, welcher diesen Sommer einen

Digitized by Google

Theil der Savoyischen und Schweizer Alpen bereist hatte, zog aus den gemachten Beobachtungen das Resultat, dafs die dortigen Formationen, die man bisher gewöhnlich zum Uebergangs- und ältern Flötzgebirge gerechnet hatte, zu diesem wohl nicht gehören dürften. Den dunkeln Kalkstein, aus dem bei *Bex* die Salzquellen entspringen, und der Ammoniten und Belemniten führt, glaubte er sich berechtigt für Liaskalk zu halten; auf diesem liege ein grauer Kalk, der Jurakalk seyn werde; dann folge ein schieferiges, ziemlich dunkel gefärbtes Gebirge mit vielen Versteinerungen, Kohlen und Thoneisenstein, welches die höchsten Gipfel der dortigen Alpen, wie an den Diablerts einnimmt, bisher häufig für Grauwacke gehalten wurde, aber wohl zu den unteren Bildungen der Kreide gehören möchte. Der Verfasser zweifelt, ob wirkliches sogenanntes Uebergangsgebirge in diesem Theile der Alpen vorkommen, oder wenigstens verbreitet seyn möchte, und glaubt, dafs die Kalkalpen hier nur eine Fortsetzung des Jura sind, und aus denselben jüngeren Kalkformationen bestehen als dieser, nämlich aus Lias-, Jurakalk, Quadersandstein und harter Kreide; er ist der Meinung, dafs diese Formationen früher horizontale Straten und ein Plateau gebildet haben würden, durch vulkanische Kräfte aber ihre jetzige Lage erhalten hätten, und dabei sehr verändert wären, woraus folge, dafs die Alpen erst in einer sehr neuen Periode, die gleichzeitig, oder jünger als die Kreideformation seyn werde, ihre jetzige Gestalt und Höhe erhalten haben möchten.

Ausführlicher bearbeitet, wurde dieser Vortrag späterhin publicirt in des Verf. Zeitschrift: *Teutschland*,

Digitized by Google

geognostisch-geologisch dargestellt u. s. w. B. III. H. 2. S. 550 ff.

28. In den Sitzungen am 7. und 14. Jan. 1826 eröffnete *derselbe*, durch Vorlesung einer Abhandlung über die Naturgeschichte des Torfs, die Mittheilung seiner Untersuchungen über die noch gegenwärtig sich bildenden Straten der Erdoberfläche.

Der Verfasser geht von dem Gesichtspuncte aus: dafs, um eine wahre Geologie zu begründen, man nicht, wie es bisher stets geschehen wäre, von der Entstehungsart der ältesten Gebirgsarten beginnen müsse, die neuesten Bildungen nur oberflächlich berührend, da man von jenen doch immer nur leere Hypothesen aufstellen könne, sondern dafs es im Gegentheil das Hauptgeschäft des Geologen seyn müsse, die Entstehungsart der jetzt sich bildenden Erdschichten, die nichts weniger als unbedeutend sind, zu erforschen, und, bei der Analogie dieser mit älteren Bildungen, auch von jenen auf die analoge Bildungsart dieser zu schliefsen. Die Steinkohlen-, Braunkohlen- und Torfbildung haben ohne Zweifel solche Analogieen, und es möchte unzweifelhaft seyn, dafs die Entstehungsart des Torfes auch die der Kohlen seyn werde. Es wurde zuerst das chemische Verhalten des Torfes dargelegt, und dabei hervorgehoben, dafs der Torf mit Unrecht aus der Mineralogie verbannt wäre; häufig enthalte er zwar viele Pflanzenreste, aber Kalkmassen enthielten oft nicht weniger Thierreste, ohne dadurch der mineralogischen Betrachtung verlustig zu werden. Dann wurde von dem Vorkommen des Torfes gehandelt, welches fast stets auf quarzigem Boden, übrigens unter den verschiedensten Höhen und anderen

Digitized by Google

Verhältnissen Statt hat. Hierauf wurden das Wesen und die verschiedenen Arten des Torfes abgehandelt und dessen fremde, mineralischen Einmischungen betrachtet, dabei besonders der Vitrioltorf, als ein vollkommnes Analogon der Alaunerde und des Alaunschiefers, hervorgehoben. Dann gab der Verf. eine Uebersicht der Reste von organischen Körpern im Torfe, die hier fast blofs auf das Pflanzenreich eingeschränkt sind, während in den Kalkabsätzen fast blofs Thierreste vorkommen. Endlich wurde von Entstehung und Wachsthum des Torfes gehandelt, und dabei die verschiedenen bisher aufgestellten Ansichten speciell erwähnt. Der Verfasser war der Meinung, dafs es sehr unrichtig sey zu glauben, der Torf sey eine Masse von mehr oder weniger verwesten Pflanzen, und werde überhaupt von diesen bedingt; er behielt es sich aber vor, in einer spätern Abhandlung, eine allgemeine Darstellung der Entwickelung noch jetzo sich bildender Straten zu geben, und erklärte nur vorläufig, wie seine Ansicht dahin gehe: dafs die Natur an gewissen Puncten, durch eine *generatio aequivoca*, aus den allgemein verbreiteten Stoffen, besonders aus Kohlen- und Wasserstoff, die Torfsubstanz hervorbringe. Dieser Act begünstige zugleich eben so die Vegetatation, wie er die Animalisation unterdrücke. Die abgestorbenen Vegetabilien werden von der gebildeten Torfsubstanz umhüllt, welche dieselben, ihrer starken antiseptischen Eigenschaft wegen, gegen Fäulnifs schütze; zugleich habe sie die Eigenschaft, jene mit der Zeit ganz in Torf zu verwandeln, denn das abgestorbene Vegetabile, werde stets mit in den Procefs verwickelt, der sich ihm zunächst darbiete: es verwese in der At-

Digitized by Google

mosphäre, oder verwandele sich in Kiesel, Eisenstein u. s. w., wenn es unter Verhältnisse komme, wo diese Stoffe sich bilden.

Diesen Aufsatz publicirte der Verf. späterhin in seinem *Teutschland* u. s. w. Bd. IV. (1826) Hft. I. S. 1 ff.

29. Am 3. Jun. 1826 setzte *Keferstein* seine Untersuchungen über die sich jetzo bildenden Straten fort und sprach über das *Sumpferz.*

Der Verf. ging dessen mineralogischen und chemischen Charakter, das Vorkommen, die verschiedenen Arten desselben, die Beobachtungen über das Fortwachsen und die verschiedenen Meinungen über die Entstehung desselben durch. Insbesondere wurde hervorgehoben, wie in vielen Seen, namentlich Rufslands und Schwedens, die sogenannten Seeerze sich fortwährend erzeugen, (auf ähnliche Art als der Baggertorf) ohne dafs man, mit nur einiger Wahrscheinlichkeit, dieses eigenthümliche Mineral von verwesten Pflanzen oder zersetztem Schwefelkiese herleiten könne. Grofse Analogie mit den Sumpferzen haben die Thoneisensteine der Braunkohlenformation, die Bohnenerzlager auf dem Jura, die oolithischen Eisensteine der Liasformation, die knolligen Sphärosiderite der Steinkohlenformation, und die körnigen Thoneisensteine des Uebergangsgebirges. Der Verfasser ist der Meinung, dafs auch die Bildung dieses phosphorsauren Eisens, durch eine *generatio aequivoca,* aus allgemein verbreiteten Stoffen bedingt werden möchte, und glaubt, dafs der Untergrund hierbei von grofsem Einflusse seyn könnte.

Diese Abhandlung wurde ausführlicher in des

Digitized by Google

Verf. Zeitschrift „*Teutschland* u. s. w.“ Bd. IV. (1827.) Hft. 2. S. 111 ff. mitgetheilt.

30. Der Berghauptmann *von Veltheim* zeigte in der Sitzung am 27. Aug. 1825 einige von ihm auf neuen Puncten gefundenen Harzer Fossilien vor. Die beiden merkwürdigsten waren:

1) *Axinit*, (der bekanntlich oberhalb Treseburg am linken Bude-Ufer schon längst bekannt und nach Wissen des Verf. zuerst durch den Oberbergrath *Ribbentropp* in Blankenburg nachgewiesen ist) den v. *Veltheim* zwischen Treseburg und Thale ebenfalls am linken Budegehänge nahe bei den sogenannten Lindenthälern in ziemlich mächtigen Massen, und wie es scheint, gangartig in Thonschiefer aufsetzend, gefunden hat.

2) *Magnetkies*, sehr ausgezeichnet und in derben Massen, mit Quarz, Kalkspath und wenig Kupferkies auf einem Gange vorkommend, der im Hornfels artigen Schiefer im Deipenbeek (Tiefenbach) am rechten Bude-Ufer, ohnfern Thale, aufsetzt, und Gelegenheit zu ziemlich ausgedehnten, aber erfolglosen, bergmännischen Unternehmungen gegeben hat, die in der Mitte des vorigen Jahrhunderts dort Statt gefunden haben. Nach *v. Veltheim's* Beobachtungen kommt der *Magnetkies* — nur selten ausgezeichnet, gewöhnlich nur eingesprengt — am Harze überhaupt sehr häufig da vor, wo Granit, (oder Gabbro) und schieferige Gebirgsbildungen sich berühren.

III. *Im Fache der Zoologie.*

31. Der Secretär *Bullmann* legte in der Sitzung am 10. Jun. 1826 ein von der Königl. Regierung zu Merseburg an die hiesige naturforschende Gesellschaft

Digitized by Google

eingegangenes Schreiben d. dato d. 2. Jun. 1826 vor, in welchem angefragt wurde:

„Ob die hiesige naturforschende Gesellschaft weitere Erfahrungen über die Naturgeschichte des *Carabus gibbus* gemacht habe, und noch weitere Vertilgungsmittel anzugeben wisse, als diejenigen, welche der Bericht der Gesellschaft vom J. 1812 angiebt."

In dem genannten Jahre hatte nämlich dieser verheerende Käfer, während des Frühlings, bedeutende Verwüstungen in den Roggen- und Weizenfeldern angerichtet, weshalb unsere Gesellschaft damals höheren Ortes zur Angabe zweckmäfsiger Vertilgungsmittel aufgefordert worden war. Jetzt hatte er sich vom Neuem in dem Mannsfelder Gebirgskreise gezeigt.

Prof. *Germar* beantwortete diese Anfrage der Königl. Regierung im Namen der Gesellschaft dahin: „dafs sie ihrer zu jener Zeit gegebenen Antwort nichts hinzuzufügen wisse, und keine neue Erfahrungen über diesen Käfer gemacht habe."

32. Ferner handelte *Bullmann* am 17. Juni 1826 von dem Einhorn, indem er, durch die von einigen neueren Reisenden wiederum ausgesprochene Vermuthung der wirklichen Existenz dieses fabelhaften Thieres veranlafst, die verschiedenen Meinungen historisch nachwies, welche von den ältesten Zeiten bis auf den heutigen Tag über dasselbe geherrscht hatten.

33. Unser auswärtiges Mitglied, Herr Justizamtmann *Keferstein* aus Erfurt, hielt am 20. Aug. 1825 einen Gastvortrag, bei welcher Gelegenheit er eine Abhandlung „über die Insecten im Allgemeinen" las, welche unlängst unter diesem Titel als besondere Schrift publicirt worden ist. (Erfurt, bei *Märing*. 1827. 8.)

Digitized by Google

34. Prof. *Nitzsch* handelte am 21. Jan. 1826. von einem merkwürdigen südamericanischen Säugthier aus der Familie der Glires, welches, unter dem spanischen Namen *Chinchilla* (sprich *Tschintschillja*) im Handel vorkommend, als das feinste Pelzwerk sehr geschätzt werde, auch von *Molina* unter dem Namen *Mus laniger* oberflächlich beschrieben worden, aber dem Gebifs und der Schädelbildung nach gänzlich unbekannt sey. *Nitzsch* urtheilte nach dem ausgestopften vollständigen Felle, welches als eine neue Acquisition des akademischen Museums der Gesellschaft vorgelegt wurde, dafs dieses Thier wahrscheinlich ein eigenes Genus bilden müsse, indem weder die Form der Zehen und Nägel noch die Verhältnisse des Schwanzes die Stelle zu rechtfertigen schienen, welche *Geoffroy* und *Desmarest* demselben in der Gattung *Cricetus* eingeräumt haben.

35. Dr. *N. Weber* sprach in der Sitzung am 10. Dec. 1825 über die Rückenspalte (*spina bifida*) und die Wassersucht der Wirbelsäule (*Hydrorhachia*), veranlafst durch einen sehr ausgebildeten und mehrere Eigenthümlichkeiten darbietenden Fall der Art, welcher ihm unlängst in seiner Praxis vorgekommen und wovon er das Präparat vorlegte.

36. *Derselbe* las in der Sitzung am 25. Febr. 1826 eine Abhandlung über die Urgeschichte des Menschengeschlechtes, von naturhistorischem Standpuncte aus aufgefafst, mit besonderer Rücksicht auf die von Hrn. Geheimen-Rath und Prof. Dr. *Link* in seiner Schrift: „die Urwelt und das Alterthum, erläutert durch die Naturkunde“ (Berlin 1822. 2 Thle. 8.) ausgesprochenen Ideen, mit welchen die Ansichten des Verf. nicht

Digitized by Google

überall zusammenstimmten. Dieser Vortrag leidet keinen Auszug.

IV. *Im Fache der Botanik.*

37. Der Secretär *Bullmann* gab in der Sitzung am 1. Juli 1826 eine kurze Uebersicht, der in unserer Gegend einheimischen Farbepflanzen, deren er 151 an der Zahl nachwies, und unter diesen 22, welche zum Blau-, 44, welche zum Roth-, 16, welche zum Braun-, 15, welche zum Schwarz-, 36, welche zum Gelb- und 18, welche zum Grünfärben zu benützen.

38. Lieutenant *Schmidt* sprach in der Sitzung am 19. Nov. 1825 über die Pflanzen-Ernährung des Bodens, und über den Kampf und die Verträglichkeit der Pflanzen um ihre Nahrung.

Der Verf. versuchte nachzuweisen, dafs ein für die Pflanzen-Ernährung todter Boden durch die Aufnahme von Sauerstoff zur Pflanzen-Ernährung tauglich werde; sprach sodann über die verschiedenen Fähigkeiten der Bestandtheile des Bodens, im befeuchteten Zustande, Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft aufzunehmen, und schlofs einige Bemerkungen über die Kraft und das Eindringen der Pflanzenwurzeln an. Als eigenthümliches Beispiel theilte er in letzterer Beziehung Erfahrungen mit, dafs die Quecke (*Triticum repens*) zuweilen die Kartoffeln mit ihren Wurzeln durchbohre, als ob sie von diesen ihre Nahrung raubte; der Verf. hatte selbst einmal zwei Kartoffeln von einer Quecken-Wurzel durchbohrt und gleichsam aufgespiefst gefunden. Mit einigen Bemerkungen über die Wichtigkeit des *Thaer*'schen Fruchtwechsels schlofs dieser Vortrag.

Digitized by Google

Zur
Geschichte des Indigs und der Knallsalze.

1. *Ueber Indigsäure und Indigharz,* *)

von

Heinrich Buff, Dr. der Philosophie.

Bei der Einwirkung der Salpetersäure auf Indigo erzeugen sich mehrere Substanzen, welche zwar schon längere Zeit bekannt sind, über deren Beschaffenheit man aber früherhin keine ganz richtigen Begriffe gehabt zu haben scheint.

Hausmann bemerkte zuerst, dafs durch diesen Zersetzungsprocefs ein äufserst bitterer Stoff gebildet werde. Nach ihm untersuchten *Proust*, *Fourcroy* und *Vauquelin*, vorzüglich aber *Chevreul* das Verhalten des Indigs zur Salpetersäure. Letzterer erhitzte Salpetersäure von 32 Grad mit dem gleichen Gewichte Wasser und dem halben Gewichte grob zerstofsenen Indigs in einer Retorte. Der Farbestoff zersetzte sich unter Entbindung von kohlensaurem und salpeterigsaurem Gas, und in der Retorte blieb eine gelbe Flüssigkeit zurück, auf welcher ein harziger Körper schwamm. Von diesem gofs *Chevreul* die Flüssigkeit ab, concentrirte sie und liefs sie erkalten. Es setzten sich Krystalle des von *Hausmann* entdeckten Bitters und von

*) Der Verfasser dieser Abhandlung, ein talentvoller junger Chemiker, hat diese seine erste Arbeit in dem Laboratorium der Universität unter meinen Augen ausgeführt, und ich kann bezeugen, dafs alle Versuche mit der Umsicht und Sorgfalt angestellt worden sind, welche der Gegenstand nur verdiente. Dr. *Just. Liebig.*

Digitized by Google

einer andern Substanz ab, welche schon von *Fourcroy* und *Vauquelin* bemerkt und für *Benzoesäure* gehalten, von *Chevreul* aber als eine besondere Säure erkannt und *Indigsäure* genannt worden war. Aus der noch weiter abgedampften Mutterlauge sonderte sich eine rothe, den fetten Oehlen ähnliche Flüssigkeit ab. Dieser ertheilte *Chevreul* den Namen „*künstlicher Gerbestoff*“ und glaubt sie aus Bitter, Indigsäure, Indigharz und Salpetersäure zusammengesetzt. Auch Indigbitter und Indigsäure hält er nicht für eigenthümliche Stoffe, sondern für Verbindungen von Salpetersäure mit einem noch unbekannten Körper, so wie den zugleich gebildeten und durch wiederholtes Auskochen mit Wasser gereinigten harzigen Stoff für eine Verbindung beider Substanzen mit Salpetersäure.

Neuerdings beschäftigte sich Herr Professor *Liebig* mit der Darstellung des Bitters,*) und zeigte, dafs dieses nach der *Chevreul*'schen Methode auf keine Weise in reinem Zustande erhalten werden könne. Als einzig sicheres Mittel, vollkommen reines Indigbitter zu bekommen, giebt er an, den grob zerschlagenen Indig mit concentrirter Salpetersäure zu erhitzen. Hierbei sind jedoch mehrere Vorsichtsmafsregeln zu beobachten, bei deren genauen Befolgung weder Indigharz noch künstlicher Gerbestoff entsteht. Aus den Untersuchungen des Hrn. Prof. *Liebig* über

*) Vgl. Jahrb. 1827. II. 373 ff., wo auch die hierher gehörigen litterarischen Nachweisungen angegeben wurden; von einer anderen, minder bekannten, ausführlicher in der angehängten Nachschrift. Was den sogenannten künstlichen Gerbestoff und das künstliche Indigharz anlangt, so ist noch an *Hatchett's* (*Gehlen's* N. Journ. Bd. I. S. 568) und an *Brugnatelli's* Erfahrungen (*Scherer's* Journ. B. II. S. 216) zu erinnern. *Schw. Sdl.*

Digitized by Google

diesen Gegenstand geht hervor, dafs das reine Bitter in seiner Zusammensetzung weder Salpetersäure noch irgend eine organische Säure, und wahrscheinlich auch keinen Wasserstoff enthält. Auf die Abwesenheit des letzteren bezieht sich der ihm ertheilte Name „*Kohlenstickstoffsäure.*“ Diese merkwürdigen, von den *Chevreul*'schen so sehr abweichenden, Resultate machten um so mehr eine Prüfung der übrigen Stoffe, welche dieser Chemiker durch Einwirkung von Salpetersäure auf Indig erhielt, erforderlich. Von Hrn. Professor *Liebig* aufgefordert, unternahm ich diese Arbeit, deren Resultate ich mir erlaube, hiermit bekannt zu machen.

Als Producte der Zersetzung des Indigs durch Salpetersäure unterschied *Chevreul*, wie ich oben erwähnte, aufser dem Bitter noch drei andere Substanzen, nämlich die Indigsäure, das Indigharz und den künstlichen Gerbestoff. Um mir dieselben zu verschaffen, verfuhr ich im Allgemeinen nach der von ihm angegebenen Methode. Nur wurde, um die Bildung der Kohlenstickstoffsäure zu vermeiden, die Salpetersäure mehr verdünnt, als er vorschreibt. Zu der kochenden Säure wurde fein gepulverter Indig in kleinen Portionen gebracht. Er zersetzt sich augenblicklich, so wie er mit der Säure in Berührung kommt, unter heftigem Aufschäumen; wenn man daher mit gröfseren Mengen auf einmal arbeitet, so läfst sich selbst in geräumigeren Gefäfsen das Ueberlaufen kaum verhüten. So lange Aufbrausen bemerklich war, wurde fortwährend Indigpulver hinzugesetzt und von Zeit zu Zeit etwas heifses Wasser zugegossen, damit bei dem fortgesetzten Kochen die Flüssigkeit sich nicht zu

Digitized by Google

sehr concentrirte. — Um das Verhalten der Gase zu bestimmen, welche sich bei diesem Processe entwickelten, wurde Indig mit diluirter Salpetersäure in einer Retorte gekocht und das Gas in graduirten Röhren über Quecksilber aufgefangen. Ich fand nicht, dafs letzteres dadurch angegriffen wurde. Das Gas erschien farblos, und die zuletzt aufgefangenen Quantitäten wurden durch Aetzkali zur Hälfte absorbirt. Die andere Hälfte verwandelte sich beim Zutritt der Luft in salpeterige Säure. Das Gasgemenge bestand also aus gleichen Theilen Kohlensäure und Salpetergas. Die nach Beendigung der Operation erhaltene gelbe Flüssigkeit wurde heifs von der zugleich gebildeten harzigen Materie abgegossen und erkältet. Es schossen aus derselben undeutliche Krystalle von Indigsäure an. Wenn man diese in heifsem Wasser auflöste und mit Kali neutralisirte, so zeigte sich selbst beim Erkalten kein Niederschlag. Ein Beweis, dafs die Flüssigkeit keine Kohlenstickstoffsäure enthielt, wie voraus zu vermuthen war, da zur Erzeugung des Bitters eine mehr concentrirte Salpetersäure auf den Indig einwirken mufs.

Die nach dem angegebenen Verfahren von Kohlenstickstoffsäure freie Indigsäure war jedoch durch den harzigen Körper, welcher sich mit ihr zugleich erzeugt hatte, sehr verunreinigt. Sie wurde daher nach *Chevreul's* Vorschrift in Wasser aufgelöst, und in Ermangelung von kohlensaurem Blei, mit Bleiglätte gekocht. Es bildete sich ein gelber Niederschlag, der nach *Chevreul's* Ansicht eine Verbindung von Bleioxyd mit Harz und wenig Indigsäure, während indigsaures Blei in überschüssiger Indigsäure aufgelöst bleibe

Digitized by Google

Letzteres ist jedoch nicht wahrscheinlich, da man bei einem grofsen Ueberschusse von Bleiglätte zu keinem anderen Resultate gelangt. Die filtrirte Flüssigkeit war von hellgelber Farbe und schmeckte süfslich bitter. Sie wurde mit Schwefelsäure zersetzt und von Neuem kochend filtrirt. Aus dem nunmehr ganz blafsgelben Filtrate setzten sich beim Erkalten weifse, ins Gelbliche spielende, Nadeln von Indigsäure ab. Es gelang nicht, durch wiederholtes Umkrystallisiren die Säure von bedeutend weifserer Farbe zu erhalten. Ich löste sie daher in heifsem Wasser auf, neutralisirte sie durch kohlensauren Baryt und concentrirte die gelbe Flüssigkeit. Nachdem sie erkaltet war schossen gelbe, glänzende, ziemlich harte Nadeln von indigsaurem Baryt an. Die Mutterlauge wurde nun abgegossen, die Krystalle mit wenig kaltem Wasser gewaschen, von Neuem in heifsem auflöst und durch Säuren zersetzt. Jetzt erhielt ich schneeweifse, concentrisch gruppirte Nadeln von Indigsäure, welche auf dem Filter durch sorgfältiges Aussüfsen von fremdartigen Bestandtheilen völlig gereinigt wurden.

Aus der Mutterlauge und dem Waschwasser des indigsauren Baryts wurde durch fortgesetztes Concentriren noch eine bedeutende Menge krystallisirter indigsaurer Baryt gewonnen.

Die Indigsäure läfst sich ebenfalls vollkommen reinigen, wenn man die Behandlung mit Bleiglätte wiederholt; und dieses Verfahren ist vielleicht dem vorigen noch vorzuziehen, weil das Harz mit dem Bleioxyd eine völlig unauflösliche, hingegen mit dem Baryt eine in geringem Grade auflösliche Verbindung eingeht.

Digitized by Google

Die krystallisirte Indigsäure, welche im Wasser sehr voluminös erscheint, schwindet getrocknet aufserordentlich zusammen und verliert fast ganz ihr krystallinisches Ansehen. Sie besitzt eine blendend weifse Farbe und Seidenglanz, schmeckt schwach säuerlich und bitter, röthet Lackmus sehr schwach, ist in heifsem Wasser und Alkohol in jedem Verhältnisse, in kaltem Wasser aber nur schwierig auflöslich. Ihre Auflösung ist farblos. Um den Grad ihrer Auflöslichkeit im kalten Wasser zu bestimmen, löste ich eine gewisse Menge der Substanz heifs auf, wog nachher sowohl die erkaltete Flüssigkeit, als die Krystalle, welche sich daraus abgesetzt hatten, und fand auf diese Weise, dafs 1 Theil Indigsäure zu seiner Auflösung mehr als 1000 Thl. kaltes Wasser bedarf.

Sie ist flüchtig, denn in einer Glasröhre erhitzt, schmilzt sie und sublimirt sich ohne zersetzt zu werden, und selbst bei gewöhnlicher Temperatur verbreitet sie einen säuerlichen stechenden Geruch. Geschmolzene Indigsäure krystallisirt in deutlichen sechsseitigen Tafeln. In offenen Gefäfsen erhitzt, entzündet sie sich sehr leicht, und brennt mit einer viel Kohle absetzenden Flamme. Mit concentrirter Salpetersäure gekocht, wird sie in Kohlenstickstoffsäure verwandelt; denn Aetzkali, welches mit Indigsäure eine sehr leicht lösliche Verbindung eingeht, bewirkt nunmehr einen Niederschlag.

Salzsäure und diluirte Schwefelsäure äufsern keine Wirkung auf sie; wird sie aber mit concentrirter Schwefelsäure erhitzt, so entsteht eine braune Lösung, aus welcher man durch Wasserzusatz braune Flocken abscheiden kann. Trockenes Chlorgas längere Zeit hin-

Digitized by Google

durch über trockene Indigsäure geleitet, zersetzt dieselbe nicht. Eben so wenig wird sie durch Chlorwasser verändert. Ich liefs einen halben Tag hindurch einen Strom von Chlorgas durch ein Gemenge von Indigsäure und Wasser streichen. Die Säure löste sich zwar auf, allein nachdem durch Erhitzen das Chlor ausgetrieben worden war, krystallisirte sie unverändert aus der Flüssigkeit. Das Gold wird aus seiner salzsauren Auflösung durch Kochen mit Indigsäure nicht gefällt. Wenn Wasserstoff im Zustande des sich entbindenden Gases mit ihr in Berührung kommt, löst sie sich mit kupferrother Farbe auf, und nach einiger Zeit schlagen sich aus der Flüssigkeit blaurothe Flocken mit einem Stich ins Violette nieder.

Dieses Verhalten der Indigsäure, welches dem der Kohlenstickstoffsäure sehr nahe kommt, beweist, dafs sie eben so wenig, wie diese, Salpetersäure oder irgend eine organische Säure in ihrer Verbindung enthält.

Wird Indigsäure mit chemisch reinem Kupferoxyd sorgfältig gemengt und in einer Glasröhre geglüht, so entwickelt sich Stickstoff und Kohlensäure im Verhältnifs von 1:15. Denn wenn man die letzten Portionen des Gasgemenges in graduirten Röhren über Quecksilber auffängt, so werden allemal von 16 Volumen desselben 15 durch Aetzkali eingesogen. Drei verschiedne Versuche gaben immer das nämliche Resultat. Dieses auffallende Verhältnifs, in welchem nach *Walter Crum* (*Berzelius* Jahresber. B. 4. S. 188 auch dies. Jahrb. B. VIII. S. 32.) der Stickstoff und Kohlenstoff auch im reinen Indig vorkommen, bewog mich über diesen selbst eine qualitative Analyse anzustellen. Ich ver-

Digitized by Google

schaffte mir sublimirten Indig nach der von *Crum* angegebenen Art, und zersetzte ihn mit Kupferoxyd in einer Glasröhre, wie oben von der Indigsäure erwähnt worden. In den letzten Portionen des aufgefangenen Gases verhielt sich Stickstoff zur Kohlensäure wie 1 : 15. Ostindischer Indigo von der feinsten Sorte, welcher eingeäschert nur 5 Proc. fremdartiger Bestandtheile hinterliefs, und dessen ich mich zu allen meinen Untersuchungen bediente, gab, auf die nämliche Weise mit Kupferoxyd geglüht, das nämliche Verhältnifs. Es ist also keinem Zweifel unterworfen, dafs Stickstoff und Kohlenstoff in der Indigsäure in demselben Verhältnisse wie im Indigo vorkommen. Gewifs eine sehr merkwürdige Thatsache, welche *Chevreul's* Ansichten von der Zusammensetzung dieser Substanz vollkommen widerlegt.

Um die Bestandtheile der Indigsäure quantitativ zu bestimmen, wurden 0,0041 Loth Darmst. Gew. und 0,06406 Gr. der vollkommen trockenen Substanz nach der, von den Herren *Gay-Lussac* und *Liebig* verbesserten, Methode mit Kupferoxyd geglüht und dabei alle vorgeschriebenen Vorsichtsmafsregeln befolgt. Es entwickelte sich bei einem Barometerstand von 27″ 7‴ und einer Temperatur von 24,1° C. ein Gasgemenge von 65,6 Cub. Cent., welches, auf 28″ Bar. und 0° Therm. reducirt, 59,2 C. C. gleich kommt. Die Differenz der Schwere des Chlorkalks vor und nach dem Versuche betrug 0,0006 Loth Dst. G. = 0,010 Gr. beinahe. Wird nach diesen Angaben die Zusammensetzung der Indigsäure berechnet, und dabei *Berzelius's* und *Dulong's* neuere Gewichtsbestimmung des Stickstoffs und der Kohlensäure zu Grunde gelegt, so bekommt man:

Digitized by Google

Wasserstoff	»	1,11	in 100 Theilen		1,73
Kohlenstoff	»	29,79	»	»	46,34
Stickstoff	»	4,63	»	»	7,22
Sauerstoff	»	28,53	»	»	44,71
		64,06.	»	»	100,00.

Zu einer anderen Analyse wurden 0,0035 Loth Dst. G. = 0,0054687 Gr. angewandt, und bei einer Temperatur von 18,4° C. und einem Barometerstand von 27″ 7,4‴ ein Gasvolum von 56,5 Cub. Cent. erhalten, welches bei 0° Temp. und 28″ Bar. 52,126 C. C. giebt. Das Gewicht des Wassers betrug 0,0006 L. Dst.G. Hiernach ergiebt sich für die Zusammensetzung der Indigsäure:

Wasserstoff	»	1,1111	oder in 100 Theilen		2,03
Kohlenstoff	»	26,3681	»	»	48,21
Stickstoff	»	4,1295	»	»	7,55
Sauerstoff	»	23,0783	»	»	42,21
		54,6870.	»	»	100,00.

Die geringe Menge Wasser, welche bei diesen Versuchen erhalten wurde, schien die aus dem übrigen Verhalten der Indigsäure entsprungene Vermuthung, dafs dieselbe, ebenso wie die Kohlenstickstoffsäure, keinen Wasserstoff enthalte, zu bestätigen. Um mir hierüber Gewifsheit zu verschaffen, wurde eine dritte Analyse unternommen, aber vorher die Glasröhre, welche das Gemenge des Kupferoxyds mit der Säure enthält, einen ganzen Tag hindurch in Verbindung mit frisch geschmolzenem Chlorkalk in eine vortreffliche Luftpumpe gebracht.

0,0038 L. Dst. G. = 0,0593 Gr. gaben bei 28,7° C. und 27″ 7,5‴ Bar. 60,8 C. C. Gas, welches sich bei 0° Temp. und 28″ Bar. bis auf 54,15 C. C. zusammenzieht.

Diefsmal wurde wider Vermuthen mehr Wasser, als in den vorhergehenden Versuchen, erhalten, nämlich 0,000825 Loth Dst. G. = 0,0129 Gr.

Digitized by Google

Nach diesen letzten Angaben ist die Indigsäure zusammengesetzt aus:

Wasserstoff	»	0,00148333	oder in	100	Theilen	2,417
Stickstoff	»	0,00428435	»	»	»	7,225
Kohlenstoff	»	0,02742272	»	»	»	46,244
Sauerstoff	»	0,02615960	»	»	»	44,114.

Diese Analyse stimmt, den Wasserstoffgehalt abgerechnet, mit der ersten fast ganz genau überein. Nimmt man sie daher als richtig an, betrachtet aber den Wasserstoff als fremd in der Zusammensetzung der Indigsäure und modificirt hiernach den Sauerstoffgehalt, so bekommt man in 100 Th.: 7,225 Stickstoff, 46,244 Kohlenstoff und 46,531 Sauerstoff. Wir werden gleich sehen, zu welchem merkwürdigen Resultate diese Annahme zu führen scheint. Der stöchiometrische Werth der Indigsäure, aus dem indigsauren Baryt berechnet, ist 254,7. Bestimmt man nach ihm den Gehalt an Sauerstoff in Atomen, so erhält man ziemlich genau 16 At., also dieselbe Anzahl, wie sie in der Kohlenstickstoffsäure vorkommt. Die Richtigkeit dieser Annahme wird dadurch sehr wahrscheinlich, weil sich hiernach die Bildung des Bitters aus der Indigsäure weit leichter erklären läfst. Zugleich scheint diefs ein neuer Beweis für die Abwesenheit des Wasserstoffs unter den Bestandtheilen der Indigsäure. Sollte wohl Indig selbst keinen Wasserstoff enthalten? Wenigstens stimmmt der in der Indigsäure aufgefundene Wasserstoffgehalt mit dem in dem Indig wahrgenommenen ziemlich genau überein, und in jedem Falle mufs die Säure als überoxydirter Indig betrachtet werden.

Ich versuchte die Bestandtheile dieser Substanz in Verhältnifszahlen auszudrücken; es gelang jedoch nicht, Werthe aufzufinden, welche sich mit der ge-

Digitized by Google

wöhnlichen stöchiometrischen Ansicht vereinen liefsen. Das einzige Verhältnifs, welches mit der Analyse übereinstimmt, ist: 1¼ Stickstoff, 18¾ Kohlenstoff, 16 Sauerstoff (oder wenn man Wasserstoff in der Mischung annimmt: 14 Sauerstoff, 6 Wasserstoff.) Hiernach würde die Indigsäure nur halb so viel Atome Stickstoff wie das Bitter, hingegen die Hälfte Kohlenstoff mehr enthalten. Ich wage indessen nicht diese Zahlen als richtig anzugeben, da sie so sehr von den Gesetzen der Stöchiometrie abweichen. *)

Die Indigsäure geht mit allen Salzbasen Verbindungen ein und treibt aus kohlensauren Salzen die Kohlensäure aus. Ihre Salze sind meistens von gelber Farbe. Erhitzt entzünden sie sich ohne zu detoniren und brennen wie Pulver ab.

Indigsaures Kali ist ein sehr leicht lösliches Salz, von geringer Härte, das in concentrisch gruppirten, seidenglänzenden Nadeln von oraniengelber Farbe krystallisirt. Es ist in Alkohol unauflöslich. Zur Bestimmung seines Kaligehaltes wurden 0,0132 Loth Dst. G. des vollkommen trockenen Salzes mit salpetersaurem Quecksilberoxydul versetzt und hierdurch ein Niederschlag von 0,0205 L. völlig unauflöslichen indigsauren Quecksilberoxyduls erhalten, während salpetersaures Kali aufgelöst blieb. Hiernach berechnet enthalten 132 Th. indigsaures Kali 21,164 Kali, oder 100 Indigsäure nehmen 19,094 Kali auf, deren Sauerstoffgehalt 3,23 beträgt. Indigsäure und Kohlenstickstoffsäure haben also wie es scheint einerlei Sättigungscapacität. Der stöchiometrische Werth der Indigsäure ist nach dieser Analyse 247,2.

*) Vgl. Jahrb. 1827. I. 379.

Digitized by Google

Mit Natron, Ammoniak, Talk-, Kalk-, Strontianerde verbindet sie sich ebenfalls zu leicht löslichen gelbgefärbten Salzen. Diese wurden jedoch nicht genauer untersucht.

Indigsauren Baryt erhält man durch Kochen von Indigsäure mit kohlensaurem Baryt. Die Auflösung ist gelb und schmeckt bitter. Das Salz krystallisirt in gelben, strahlenförmig gereiheten Nadeln von sehr schönem Ansehen. Es ist leicht auflöslich, wenn gleich nicht in dem Grade wie das Kalisalz. Zwei Analysen dieser Verbindung stimmen ganz genau überein. Einmal gaben 0,0398 Loth vollkommen trockenes Barytsalz, nach ihrer Zersetzung mit Schwefelsäure, eine Menge schwefelsauren Baryt, welche, sorgfältig getrocknet und ausgeglüht, 0,0140 L. wog. Ein andermal wurden von 0,0295 Loth indigsaurem Baryt 0,0104 L. schwefelsaurer Baryt erhalten.

Nach beiden Analysen ist der indigsaure Baryt in 100 Theilen zusammengesetzt aus 76,38 Indigsäure und 23,12 Baryt; oder 100 Th. Säure verbinden sich mit 30,07 Baryt. Demzufolge ist ihre Sättigungscapacität = 3,104, und ihre Verhältnifszahl = 254,7.

Wird eine indigsaure Barytlösung mit neutralem essigsauren Blei vermischt, so entsteht ein gelber, körniger, fast unauflöslicher Niederschlag, während die Flüssigkeit sauer reagirt, also freie Essigsäure enthält. Wendet man basisch essigsaures Blei an, so zeigt sich zwar derselbe krystallinischkörnige Niederschlag, aber keine saure Reaction. Dieser Niederschlag ist mithin basisch indigsaures Bleioxyd. Bringt man frischgefälltes Bleioxydhydrat in geringer Menge zu kochender Indigsäure, so löst es sich darin auf;

Digitized by Google

bei stärkerem Zusatz aber schlägt sich basisches Bleisalz nieder, welches indefs durch eine neue Menge von Indigsäure gröfstentheils wieder aufgelöst wird. Durch Kochen der Indigsäure mit Bleiglätte und Wasser erzeugt sich nur sehr wenig basisches Salz, während neutrales indigsaures Blei aufgelöst bleibt. Dieses besitzt einen bitterlich süfsen Geschmack, eine blafsgelbe Farbe und krystallisirt concentrisch nadelförmig.

Das indigsaure Quecksilberoxydul ist ein blafsgelbes, selbst in heifsem Wasser vollkommen unauflösliches Pulver, welches durch Salzsäure nur schwach angegriffen und durch salzsauren Baryt selbst in der Kochhitze schwer zersetzt wird.

Salpetersaures Silber wird weder durch Indigsäure noch durch deren Salze gefällt, hingegen salzsaure Eisenoxydsolution durch Zusatz von indigsaurem Baryt blutroth gefärbt; und diese Farbe ist so intensiv, dafs auch die allergeringste Menge Eisenoxyd dadurch angezeigt wird.

Zu gleicher Zeit mit der Indigsäure bildet sich durch die Einwirkung der Salpetersäure auf Indig ein harzähnlicher Körper von brauner Farbe und eine ölartige, kleberige, morgenrothe Flüssigkeit. Beide besitzen einen ähnlichen herben, bittern Geschmack. *Chevreul* glaubt, die erstere dieser Substanzen sey aus Bitter, Indigsäure und Salpetersäure, die andere hingegen aus Bitter, Indigsäure und dem harzähnlichen Körper zusammengesetzt. Seine Meinung ist jedoch nicht durch Versuche begründet. Auch diese Stoffe versuchte ich einer genauen Prüfung zu unterwerfen.

Ich fand, dafs die harzige Beschaffenheit der braunen Materie um so geringer war, je weniger concen-

Digitized by Google

trirte Salpetersäure angewendet worden, und je gröfser das Verhältnifs des Indigpulvers zu dem der Salpetersäure war. In demselben Mafse nahm auch die Menge der ölartigen Flüssigkeit ab. Indessen selbst durch einen bedeutenden Ueberschufs von Indig liefs sich die Bildung derselben nicht ganz verhüten. Dieses Verhalten der beiden Substanzen schien zu beweisen, dafs Salpetersäure ein wesentlicher Bestandtheil derselben sey. Um hierüber alle Zweifel zu heben, wurde der harzige Körper mit etwas Salpetersäure behandelt; und in der That nahm dadurch sein harziges Ansehen zu. In mehr Salpetersäure löste er sich mit rother Farbe auf. Auf der concentrirten und fortwährend erhitzten Flüssigkeit bildeten sich allmälig ölähnliche Tropfen von morgenrother Farbe, und endlich verwandelte sich die ganze Masse in künstlichen Gerbestoff, welcher beim Erkalten eine festere Beschaffenheit annahm. Da bei diesem Versuche keine Gasentwickelung wahrgenommen wurde, so liefs sich nicht bezweifeln, der ölige Körper sey eine Verbindung des harzigen mit Salpetersäure. Was nun aber dieser letztere sey, blieb noch zu erforschen übrig.

Chevreul giebt an, in dem Harze sey Indigsäure enthalten. Ich kochte es daher mehrmals mit Wasser aus, und bemerkte, dafs die Flüssigkeit sich immer weniger gelb färbte, je länger dieses Auskochen fortgesetzt wurde, und dafs in eben dem Grade die Substanz ihr harziges Ansehen verlor. Endlich löste sich nichts mehr in heifsem Wasser auf, und ein spröder, zerreiblicher Körper von brauner Farbe blieb zurück. Die verschiednen Waschwasser wurden nun zusammengegossen, stark concentrirt und erkältet. Es setz-

Digitized by Google

ten sich gelbe Flocken in bedeutender Menge ab. Ein Theil derselben wurde mit Bleiglätte und Wasser gekocht, und dadurch indigsaures Blei, und ein gelber pulverförmiger Niederschlag erhalten. Der Rest sammt der Flüssigkeit wurde von Neuem der Hitze ausgesetzt. Die gelbe Farbe ging nun allmälig in Roth über, nach und nach sammelten sich Tropfen von Gerbestoff, und zuletzt gerann die ganze Flüssigkeit zu der öligen Materie von morgenrother Farbe. Hieraus folgt, dafs der harzige Körper nichts anderes ist, als ein Gemenge von künstlichem Gerbestoff und der obenerwähnten braunen zerreiblichen Substanz, und dafs seine harzige Beschaffenheit mit seinem Gehalt an Gerbestoff ab- und zunimmt. Wurde das morgenrothe Oel in kochendem Wasser aufgelöst, so ging seine Farbe wieder in die gelbe über. Beim Erkalten setzten sich daraus gelbe Flocken ab, welche wohl nichts anderes waren, als fein zertheilter Gerbestoff. Sie nahmen durch Zusammenpressen eine höhere, rothe Farbe an. Durch Behandlung mit Bleiglätte wurde daraus, wie vorher, indigsaures Blei gewonnen. Indigsäure ist also neben der Salpetersäure ein Bestandtheil dieser öligen Materie sowohl, wie des Harzes. Wenn daher *Chevreul* durch Kochen des Harzes mit Salpetersäure, Indigsäure oder Bitter erhielt, so rührte dieſs nicht daher, weil das Harz zersetzt wurde, sondern weil Indigsäure schon darin, als solche, enthalten war.

Weil das Indigharz in Salpetersäure aufgelöst und dadurch in Gerbestoff verwandelt werden kann: so liefs sich vermuthen, dafs dasselbe auch mit der durch häufiges Auskochen des Harzes erhaltenen zer-

Digitized by Google

reiblichen, braunen Substanz der Fall sey. Sie wurde daher in Salpetersäure aufgelöst, und die Flüssigkeit concentrirt. Bald zeigten sich auf dieser ölige Tropfen und sie verdichtete sich in eine, dem Gerbestoff ganz ähnliche, Materie; nur schien ihre Farbe etwas heller roth zu seyn. Ich versuchte aber vergeblich durch Behandlung mit Bleiglätte Indigsäure daraus abzuscheiden. Dieser künstliche Gerbestoff ist also von dem vorhererwähnten dadurch verschieden, dafs er keine Indigsäure enthält. Aus der kochenden alkalischen Lösung desselben wurde durch Säuren ein Körper gefällt, welcher von der braunen, zerreiblichen Substanz in nichts verschieden war, und der mit Salpetersäure sich wieder zu künstlichem Gerbestoff verband. Diesen kann man also nach Belieben in seine Bestandtheile zerlegen und von Neuem bilden. Ich versuchte auch aus der alkalischen Lösung des andern Gerbestoffs, durch Zusatz von Säuren, die braune, zerreibliche Substanz zu gewinnen. Allein das Präcipitat war von harziger Beschaffenheit und erst durch öfteres Auskochen desselben wurde die braune Substanz rein erhalten. Während also die Salpetersäure durch das Alkali, wenigstens gröfstentheils, der Verbindung entzogen wurde, blieb Indigsäure zurück.

Es gelang mir nicht Indigsäure mit der braunen Substanz auf directem Wege zu verbinden, und selbst wenn man beide zusammen in Alkalien auflöste, wurden sie durch Zusatz von Säuren unverbunden gefällt. Daher scheint zu ihrer Vereinigung Salpetersäure unentbehrlich.

Um die braune, zerreibliche Substanz genauer zu prüfen, suchte ich erst mir dieselbe vollkommen rein

Digitized by Google

zu verschaffen, ohne das äufserst beschwerliche Mittel des unzählige Male wiederholten Auskochens der harzigen Materie anzuwenden. Zu diesem Zwecke wurde Indig mit drei bis vierfach verdünnter Salpetersäure zersetzt, und nachdem die Operation beendigt schien, noch überschüssiges Indigpulver zugeschüttet, um die Anwesenheit von freier Salpetersäure so viel als möglich zu vermeiden. Das hierdurch erhaltene Harz verlor schon nach drei bis viermaligem Auskochen mit Wasser seine harzige Beschaffenheit gröfstentheils. Es wurde nun in kohlensaurem Natron aufgelöst, um es vom Indigo, so wie von anderen Uebergemengtheiten zu befreien. Die filtrirte Flüssigkeit wurde gekocht, mit Säuren zersetzt, und die braune Substanz auf dem Filter gesammelt.

Da sie indefs in diesem Zustande immer noch nicht ganz rein war: so wurde sie mehrmals, abwechselnd mit Alkohol und Wasser, gekocht, bis sich ersterer nicht mehr roth, letzterer nicht mehr blafsgelb färbte.

Aus 10 Thl. des feinsten Ostindischen Indigs gewinnt man etwa 2 Th. Indigsäure und nicht ganz 1 Th. der braunen Substanz, und bedarf hierzu ungefähr 15—20 Th. Salpetersäure.

Die dunkelbraune, zerreibliche Substanz, in vollkommen reinem Zustande, ist geschmacklos, unauflöslich im Wasser und Alkohol, in kohlensauren und ätzenden Alkalien schon in der Kälte leicht, in der Hitze aber, wie es scheint, in allen Verhältnissen auflöslich. Ihre Auflösung ist von rothbrauner Farbe. Sie wird daraus durch Säuren, in der Hitze als zerreibliches Pulver, in der Kälte als schmierige

Digitized by Google

Masse gefällt, welche übrigens getroknet ihre alte Beschaffenheit wieder annimmt. Ueber der Spirituslampe erhitzt, zersetzt sie sich mit einem Geruche, der dem verbrannter Haare nahe kommt, und schwillt, wie Indig, zu einer sehr voluminösen Kohle auf, welche nur mit vieler Mühe verflüchtigt werden kann, und einen geringen Rückstand hinterläfst, der sich wie Eisenoxyd verhält, und von dem die braune Substanz vollkommen zu befreien mir nicht gelang. In Salpetersäure löst sie sich auf, ohne verändert zu werden. Aus der concentrirten Lösung erhält man, wie schon erwähnt, künstlichen Gerbestoff, eine Verbindung von scharfem, herbem, bitterem Geschmacke, welche an der Luft hart wird, sich in heifsem Wasser mit gelber, und in Alkohol mit blutrother Farbe auflöst. Durch Salzsäure wird sie selbst in der Kochhitze nur wenig aufgelöst. Beim Erkalten schlagen sich gelbe Flocken nieder, aus deren alkalischer Lösung die braune Substanz durch Säuren abgeschieden werden kann. Salzsäure geht somit ebenfalls eine Verbindung mit ihr ein. Diese ist von hellerer Farbe und im Wasser bei weitem schwieriger auflöslich als der Gerbestoff. Sie erzeugt sich in gröfserer Menge, wenn man aufgelösten Gerbestoff mit Salzsäure versetzt. Trockenes Chlor zeigt auf die trockene braune Substanz gar keine Wirkung. Wird Chlorgas durch eine Auflösung derselben geleitet, so scheint sich die salzsaure braune Substanz zu bilden.

In diluirter Schwefelsäure ist sie bei jeder Temperatur völlig unauflöslich. Von concentrirter wird sie sehr leicht aufgelöst, aber durch Wasserzusatz wieder abgeschieden. Setzt man Schwefelsäure zu ihrer

Digitized by Google

salpetersauren Auflösung, so entsteht ein dunkeler, unauflöslicher Niederschlag, vermuthlich eine Verbindung der Schwefelsäure mit der braunen Substanz. Mit heifser concentrirter Schwefelsäure behandelt, zersetzt sie sich allmälig.

Die braune Substanz scheint mit den Alkalien keine Verbindungen in bestimmten Verhältnissen einzugehen. In den kohlensauren löst sie sich auf, ohne die Kohlensäure auszutreiben. Mit anderen Salzbasen dagegen vereinigt sie sich wahrscheinlich in festgesetzten Verhältnissen. Am merkwürdigsten ist ihre Verbindung mit Bleioxyd. Um diese rein zu erhalten, wurde die braune Substanz in Ammoniak aufgelöst und die Auflösung mit neutralem essigsauren Blei versetzt. Es entstand ein Niederschlag von dunkelbrauner Farbe, welcher, durch Filtriren und sorgfältiges Aussüfsen, von essigsaurem Ammoniak und überschüssigem essigsauren Blei befreit wurde. Dieser Körper ist geschmacklos, vollkommen unauflöslich und hinterläfst, geglüht, metallisches Blei. Von ätzenden Alkalien wird er kaum angegriffen, kohlensaure hingegen zersetzen ihn; man erhält kohlensaures Blei und eine Auflösung der braunen Substanz im Alkali. Zur Bestimmung seines Bleigehaltes wurde er sorgfältig getrocknet, fein zerrieben und zu 0,0651 Loth mit kohlensaurem Kali gekocht. Das erhaltene kohlensaure Blei hatte eine schmutzige Farbe; es wurde daher, um es von einem Ueberreste der braunen Substanz zu befreien, mit sehr diluirter Salpetersäure heifs aufgelöst und nach dem Erkalten filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit war nun fast ganz farblos und wurde durch Schwefelsäure gefällt. Das hierdurch gewon-

Digitized by Google

nene schwefelsaure Blei, getrocknet und ausgeglüht, wog 0,041215 Loth, enthielt also 0,030369 Bleioxyd. Hiernach bestehen 100 Theile der Bleiverbindung aus 53,35 der braunen Substanz und 46,65 Bleioxyd; oder 100 Theile der braunen Substanz vereinigen sich mit 87,44 Bleioxyd, deren Sauerstoffgehalt 6,245 beträgt. Der stöchiometrische Werth derselben ist dieser Analyse nach = 128,08.

Die Verbindungen der braunen Substanz mit Kalk und Baryt sind von gelber Farbe und schwer auflöslich. Die Verbindung mit Quecksilberoxydul vollkommen unauflöslich.

Aus den bisher beschriebenen Eigenschaften der braunen Substanz läfst sich mit Sicherheit schliefsen, dafs weder Bitter, noch Indigsäure, noch Salpetersäure zu ihren Bestandtheilen gehören, sondern dafs sie als ein eigenthümlicher Stoff betrachtet werden mufs, der sich sowohl mit Säuren als mit Oxyden vereinigen läfst.

Dieser Körper, mit Kupferoxyd gemengt und in einer Glasröhre geglüht, entwickelte Stickstoff und Kohlensäure, im Verhältnifs von 1:11.

Um seine Zusammensetzung quantitativ zu bestimmen, wurden 0,0037 Loth Dst. G. = 0,0578 Gr. durch Kupferoxyd zersetzt, und bei 27″ 7,1‴ Barom. und 26,8° C. Temper. ein Gasvolum von 74 Cub. Cent. erhalten, welches sich bei 28″ Bar. und 0° Temp. auf 66,25 C. C. reducirt.

Das Gewicht des erhaltenen Wassers belief sich auf 0,0007 Loth oder 0,01093 Gr.

Nach diesen Angaben ist die braune Substanz zusammengesetzt aus:

Digitized by Google

Wasserstoff	»	1,21444	oder in	100	Theilen	2,101
Stickstoff	»	7,63415	»	»	»	13,208
Kohlenstoff	»	32,53079	»	»	»	56,281
Sauerstoff	»	16,42062	»	»	»	28,410
		57,8.	»	»	»	100,000.

Es läfst sich keine Verhältnifszahl auffinden, welche zugleich mit dieser Zusammensetzung und dem, durch die Analyse gefundenen, stöchiometrischen Werthe übereinstimmt. Diejenige, welche noch am nächsten kommt, ist 2,5 At. Wasserstoff, 1 At. Stickstoff, 11 At. Kohlenstoff, 4,5 At. Sauerstoff; wonach 100 Th. enthielten 2,1 Wasserstoff, 12,0 Stickstoff, 55,7 Kohlenstoff, 30,2 Sauerstoff.

Wenn man das Verhältnifs, worin Stickstoff und Kohlenstoff in der braunen Substanz vorkommen, mit denjenigen vergleicht, worin sie in den beiden, aus den Indig gebildeten, Säuren vorgefunden werden: so wird wahrscheinlich, dafs beide Bestandtheile sich in der braunen zerreiblichen Substanz, nicht wie 1:11, sondern wie 1:10 verhalten. Denn nunmehr würde das Verhältnifs des Stickstoffes zum Kohlenstoffe in diesen 3 Körpern folgendes seyn:

Im Bitter wie 1:5, in der braunen Substanz wie 1:10, in der Indigsäure wie 1:15.

Nach dieser Annahme würde sich folgende Zusammensetzung der braunen Substanz berechnen lassen:

$2\frac{1}{2}$ At.	Wasserstoff	=	1. $2\frac{1}{2}$	=	2,5	od. in	100 Theilen	1,908
$1\frac{1}{4}$ »	Stickstoff	=	14. $1\frac{1}{4}$	=	17,5	»	» »	13,358
$12\frac{1}{2}$ »	Kohlenstoff	=	6. $12\frac{1}{2}$	=	75	»	» »	57,252
$4\frac{1}{2}$ »	Sauerstoff	=	8. $4\frac{1}{2}$	=	36	»	» »	27,481
					131,0.	»	» »	99,999.

Sie enthielte also ebensoviel At. Stickstoff wie die Indigsäure, und ebensoviel At. Kohlenstoff wie die Kohlenstickstoffsäure. Sie würde daher gewisserma-

Digitized by Google

fsen als der Uebergang der Indigsäure zur Kohlenstickstoffsäure erscheinen. Auffallend wäre es hiernach allerdings, dafs sie nicht in Bitter verwandelt werden kann; allein der Grund liefse sich wohl darin suchen, dafs die Salpetersäure eine sehr innige Verbindung damit eingeht.

Wenn man alle diese Resultate zusammenfafst: so geht daraus hervor, dafs die Zersetzung des Indigs durch Salpetersäure nach festbestimmten Gesetzen vor sich geht. Eine Erscheinung, welche bisher noch bei keinem anderen organischen Stoffe bemerkt worden ist.

Eine genauere Beschreibung der Verbindungen, welche die Indigsäure und die braune Substanz mit den Salzbasen eingehen, mit deren Studium ich in diesem Augenblicke noch beschäftigt bin, werde ich später nachfolgen lassen.

Nachschrift von *Schweigger-Seidel.*

Liebig's Indigstoff, Moretti's Knallsäure aus dem Indig und daran sich anreihende Bemerkungen.

Mit dem glücklichsten Erfolge sind in der neuesten Zeit die Untersuchungen über den Indig, von mehreren Seiten her, wieder aufgenommen worden; wenig fehlt, und die chemische Geschichte desselben kann als abgeschlossen betrachtet werden. Darum hoffen wir den Lesern dieser Zeitschrift einen angenehmen Dienst zu erweisen, wenn wir der von Herrn Dr. *Buff* versprochenen Fortsetzung seiner interessanten Untersuchungen eine vollständige Geschichte aller chemischen Arbeiten über den Indig, in einem gedrängten Ueberblicke, anschliefsen. Und schon defswegen würde es mit Recht überflüssig erscheinen, wenn wir

Digitized by Google

jetzt auch auf des berühmten schwedischen Chemikers neueste Bearbeitung dieses Feldes eingehen wollten, um so mehr, da die ausführliche Darlegung derselben bereits in zwei andere geachtete Zeitschriften *) überging, aus der 2. Abtheilung des 4. Bandes (S. 638 ff.) von *Berzelius's Lärbok i Kemien*, welche in vollständiger deutscher Uebertragung ohnehin bald in die Hände der Leser kommen wird. Nur das sey hier hervorgehoben, dafs Herr Professor *Liebig*, ganz unabhängig von *Berzelius*, und ohne von dessen Arbeiten zu wissen, bereits im Maihefte von *Geiger's* Magazin 1827. S. 192. (auch in den *Ann. de Chim. etc.* Jul. 1827. S. 269 ff.) einige mit *Berzelius's* Erfahrungen übereinstimmende Versuche über den ungefärbten Indig publicirt hat. Der Güte des Hrn. Prof. *Liebig* verdanken wir deren auszugsweise Mittheilung, welche auch hier nicht fehlen darf.

Wir wollen hierbei jedoch die früheren Erfahrungen und Ansichten über den ungefärbten Indig vor der Hand als bekannt voraussetzen, und die genauere litterarische Nachweisung derselben lieber auf die versprochene Zusammenstellung versparen; nur das werde hervorgehoben, dafs es bisher noch ganz an entscheidenden Versuchen fehlte, welche der einen oder der andern Ansicht hätten als feste Stütze dienen können, weil gerade dieser Umstand Veranlassung gab zu *Liebig's* Versuchen.

Zuvörderst nun stellte sich dieser ausgezeichnete Chemiker die Verbindung des ungefärbten Indigs mit Kalk (sogenannte kalte Indigküpe) dar, indem er

*) *Kastner's* Archiv Bd. XI. H. 1. S. 1—77. u. *Poggendorff's* Ann. Bd. X. S. 105. u. 217.

Digitized by Google

1½ Theile durch Weingeist, Salzsäure u. s. w. gereinigten Indigo, 2 Th. Eisenvitriol und 2½ Th. Kalkhydrat mit 50 — 60 Th. Wasser, in einer hohen, zuvor mit Wasserstoffgas gefüllten Glasbouteille, 24 Stunden lang, unter häufigem Umschütteln, digerirte. Nachdem der Bodensatz eine grünlich gelbe, und die klare, darüber stehende Flüssigkeit eine röthlich gelbe Farbe angenommen hatte, wurde in dasselbe Gefäfs noch kohlensaures Kali gegossen, so lange als sich ein Niederschag bildete. Nach einiger Ruhe zog man die, über dem Niederschlage stehende, klare Flüssigkeit, vermittelst eines, mit Wasserstoffgas gefüllten, Hebers, in ein anderes Gefäfs ab, welches eine Mischung von Salzsäure und schwefeligsaurem Ammoniak enthielt. Alsbald bildete sich hierdurch ein dicker, weifser, an der Luft blau werdender Niederschlag, welcher unter Abschlufs der Luft auf einem Filter gesammelt, mit reinem gekochten Wasser (dem etwas schwefeligsaures Ammoniak beigemischt worden) ausgewaschen, und dann in einem verschlossenen Gefäfse, durch welches man fortwährend Wasserstoffgas strömen liefs, bei 100° C. getrocknet ward. Aller Sorgfalt ungeachtet hatte der obere Theil jenes Niederschlages eine Blut- oder Kupfer-Farbe angenommen, der untere hingegen war schmutzig weifs.

Liebig nennt diese weifse Substanz *Indigstoff* *). Er überzeugte sich, dafs sie das Lackmuspapier nicht röthe und ebensowenig die Alkalien neutralisire, wenn gleich sie sich in denselben leicht auflöst; auch im Weingeist ist sie löslich, nur unvollkommen aber im Wasser und in Säuren. In trockener Luft verändert sie ihre

*) *Giobert* ertheilte bekanntlich dem ungefärbten Indig (den

Digitized by Google

Farbe nicht; aber unter Wasser geht sie langsam in einen tiefblauen, kupferfarbigen Körper über, der sich *ohne* Rückstand sublimirt und überhaupt wie der reinste sublimirte Indig verhält.

„Füllt man einen gläsernen Heber", sagt Herr Prof. *Liebig*, „durch Ausziehen der Luft mit dem Munde zur Hälfte mit der Verbindung des Indigstoffes mit Kalk, (der sogenannten kalten Indigküpe) und zieht nachher etwas verdünnte Salzsäure hinein, so wird der Indigstoff mit weifser Farbe abgeschieden. Vermischt man die nämliche Flüssigkeit auf dieselbe Art mit Salpetersäure, so wird der Niederschlag augenblicklich blau, und verschwindet nach einiger Zeit gänzlich." *)

„Der folgende Versuch ist für die Ansicht, dafs das Blauwerden des Indigs an der Luft von einer Sauerstoffaufnahme herrührt, noch beweisender. Es wurde ein bestimmtes Gewicht bei 100° C. getrockneten Indigstoffes, der eine geringe Menge oxydirten Indigs enthielt, mit Aetzammoniak übergossen; der rückbleibende oxydirte Indig von dem ursprünglichen Gemische abgezogen, gab 0,404 Gramm aufgelösten Indigstoffes. Die klare Flüssigkeit wurde, ohne mit der Luft in Berührung zu kommen, unter eine, mit Quecksilber gefüllte, Glasglocke gebracht, und nach und nach Sauerstoff hinzugelassen. Dieses Gas wurde

---

er aber nicht isolirt darstellte) den Namen *Indigogen;* (ein Name, welchen *Brugnatelli* dem sublimirten Indig gab) übrigens glaubte er, dafs dieser durch Abgabe von Kohlenstoff an den Sauerstoff der Luft in den gefärbten Indig übergehe. (*Journ. de phys.* T. LXXVIII. S. 462 ff.)

*) Vgl. Jahrb. 1827. I. 257. u. 381., wo *Liebig* zeigt, dafs diese Entfärbung des Indigs durch Salpetersäure ersteren zu einem kräftigen Reagens mache auf selbst geringe Spuren der letztern.

Digitized by Google

zum Theil absorbirt, und so wie sein Volum sich nicht mehr veränderte, wurde der oxydirte Indig, welcher sich niedergeschlagen hatte, mit der Flüssigkeit abgedampft, und scharf getrocknet. Der oxydirte Indig wog 0,451 Gramm; der Indigstoff hatte also nahe an $11\frac{1}{2}$ p. C. seines Gewichtes Sauerstoff aufgenommen. *)

*) *Dalton* giebt an, (*Philos. Magaz.* Vol. LXV. S. 122., vgl. auch *Berzelius* im Jahresber. 1826. S. 270.) dafs der auflösliche, durch Kalkhydrat und Eisenoxydul reducirte, grünlich gelbe Indig 7—8 p. C. Sauerstoff aufnehme, um blau zu werden. *Walter Crum* fand 12,6 p. C. Sauerstoff im blauen Indig; dieſs als richtig angenommen, würden also hiernach ungefähr $\frac{2}{3}$ des Sauerstoffs (8,4 p. C.) bei der Reduction verloren gehen, während *Liebig's* Resultate daran denken lassen, dafs dem Indig dabei sein ganzer Sauerstoffgehalt entzogen werde. Bei Zerstörung der Farbe des Indigs durch chlorigsaure (chlorsaure) Salze nimmt er nach *Dalton* 15—16 p. C., also ungefähr noch einmal soviel auf, als er bei der Reduction verliert. *Liebig* bemerkt aber mit Recht, dafs jene, den durch Kalk und Eisenoxydul entfärbten Indig betreffenden, Angaben wenig Zutrauen verdienen, da dieser nicht im isolirten Zustande dargestellt worden, also die Menge desselben, welche mit dem Kalke verbunden war, nicht genau bestimmt werden konnte. Dasselbe gilt von *Thomson's* Angabe, (dies. Zeitschr. N. R. B. I. S. 484.) welcher den, durch Kalk und Eisenoxydul entfärbten, Indig in einer graduirten Röhre mit Sauerstoff in Berührung brachte, und aus der, bei seinem Blauwerden verschluckten, Sauerstoffmenge die Zusammensetzung des entfärbten berechnete, indem er diese abzog von der bei der Analyse des gereinigten blauen Indigs erhaltenen. Es ergab sich hierbei, dafs der gefärbte Indig 1 MG. Sauerstoff = 4,49 p. C. mehr enthalte, als der ungefärbte. Aber schon der gröfse Sauerstoffgehalt, welchen *Thomson* im gefärbten Indig fand — nämlich 6 MG. = 46,16 p. C., während *Le Royer* und *Dumas*, (ebend. N. R. Bd. VI. S. 278.) *Walter Crum* (ebend. B. VIII. S. 33.) und *Ure* (ebend B. IX. S. 336.) im Mittel nur etwa 2 MG. Sauerstoff = 12,3 p. C. erhielten — macht die Resultate seiner Analyse verdächtig. (Vgl. ebend. Bd. VI. S. 279.) Wäre dieſs nicht der

Digitized by Google

— Diese Gewichtszunahme beweist, ohne Zweifel, die Nichtexistenz der *Isatinsäure.*" *)

Die Analyse des ungefärbten Indigs oder des Indigstoffes unternahm *Liebig* (so wünschenswerth dieſs auch gewesen wäre) nicht, weil eine kleine Menge oxydirten Indigs dabei unvermeidlich das Resultat verändere; aber mehrere Versuche über die Niederschläge, welche die Kalk-Indig-Lösung mit den Auflösungen der Metallsalze hervorbringt, — worauf bekanntlich *Runge* zuerst aufmerksam machte, **) — stellte er an, wollte sie jedoch nicht publiciren, um Herrn *Runge* nicht vorzugreifen, da er wuſste, daſs dieser Chemiker selbst mit der näheren Untersuchung jener Niederschläge beschäftigt sey, welche in unserer Zusammenstellung eben so wenig fehlen dürfen, als *Unverdorben's* Untersuchungen über die Producte der trockenen Destillation des Indigs, ***) zu welchen ihr Verfasser bis dahin vielleicht auch noch ein und das Andere hinzuzufügen hat.

Fall, so würde *Buff's* (S. 47. ausgesprochene) Vermuthung, der Indig enthalte vielleicht, gleich der Indig- und der Kohlenstickstoffsäure, keinen Wasserstoff, auch durch *Thomson's* Analyse gerechtfertigt erscheinen, aus welcher in der That ein Mangel an Wasserstoff resultirt.

*) *Döbereiner* hielt bekanntlich den, mit Alkalien verbundenen, ungefärbten Indig für eine eigenthümliche Wasserstoffsäure, entstehend durch Verbindung des reinen Indigs (den er *Isatine* nennt) mit Wasserstoff, welcher sich sehr leicht mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft wiederum verbinde, wobei dann der reine Indig ausgeschieden werde. (Vgl. dies. Journ. ält. R. Bd. XXVI. S. 268.)

**) In seiner Inauguraldissertation: „*de pigmento indico etc.*" (Berlin 1822.) vgl. auch *Trommsdorff's* N. Journ. d. Pharm. (1823.) B. VII. St. 1. S. 72 ff.

***) *Poggendorff's* Ann. Bd. VIII. S. 397 ff.

Digitized by Google

Herr Professor *Liebig* macht noch darauf aufmerksam, dafs der Indigo der einzige organische Körper sey, dem man seinen Sauerstoff entziehen könne, ohne ihn zu zersetzen, und der durch die Oxydation in den Zustand eines indifferenten Körpers übergehend, sich alsdann im Allgemeinen wie ein Hyperoxyd verhalte. Zugleich bemerkt er aber auch, dafs die Lackmustinctur in mancher Hinsicht ein ähnliches Verhalten zeige. Man weifs nämlich, dafs diese in einem verschlossenen Gefäfse ihre blaue Farbe verliert, und dafs diese Farbe wieder erscheint, so wie sie der Luft ausgesetzt wird. Auch die im vorigen Hefte (1827. II. 433) zur Sprache gekommenen, von *Vauquelin* und *Märklin* beobachteten, organischen Substanzen in Mineralquellen, erinnern, insofern sie an der Luft blau werden, an den Indig, was eben Veranlassung gab, sie dort mit dem, von *Klaproth* im Lubotiner See aufgefundenen, Indigo ähnlichen Stoffe zusammenzustellen; es wurden hiermit die von *Colin* und *Caventou* beobachteten Farbenreactionen einiger organischen, namentlich thierischen (also Stickstoff haltigen) Substanzen, und ganz besonders des Eiweifses, in Berührung mit verschiedenen Säuren, (vgl. Jahrb. 1826. I. 321) schon an jener Stelle combinirt; und es werden uns endlich auch noch die blauen Harnsedimente beifallen, in welchen *Granier* und *Delens*, in einem Falle wenigstens, einen Indig ähnlichen Stoff gefunden haben wollten, (Journ. N. R. Bd. III. S. 362) — eine Angabe, welche durch *Braconnot's* und *Spangenbergs* Untersuchungen eigenthümlicher blauer Farbestoffe in ähnlichen Sedimenten, (Jahrb. 1826. I. 340 und II. 487) keineswegs an Glaubwürdigkeit verloren hat. Rührten die-

Digitized by Google

se blauen Sedimente im Harne nicht etwa von dem zufälligen Genusse Indigo haltiger Stoffe her, sondern wollen wir sie als im Kreise des Organismus gebildet betrachten: so gewinnt die oben berührte Combination noch eine andere Bedeutung, als ihr an jener Stelle gegeben wurde, wenn wir noch folgende Thatsachen damit in Verbindung bringen.

Fourcroy und *Vauquelin* sahen *Chevreul's* Indigsäure (wie bereits am Anfange der vorhergehenden Abhandlung bemerkt wurde) für Benzoësäure an; *Proust* glaubte, auch bei Behandlung des Blutes, Eiweifses, Eigelbs, Leims, Klebers, Badeschwamms, der Schwämme, Seeflechten, Wolle, Seide und Kichererbsen mit Salpetersäure, Benzoësäure erhalten zu haben; (*Gehlen's* N. Journ. Bd. II. S. 241 ff.) und *Thdr. v. Grothufs* bei Behandlung des Anis- und Fenchelöls *) mit Salpetersäure.

*) Ob die Erfahrung des geistvollen *Grothufs* in diesen Kreis gehöre, wage ich nicht zu bestimmen. Nicht unwahrscheinlich ist es, dafs er wirklich Benzoesäure erhielt durch die Behandlung jener ätherischen Oele mit Salpetersäure; aber nicht minder wahrscheinlich ist es auch, dafs, unter verschiedenen Umständen, verschiedene Substanzen sich erzeugen können bei dem nämlichen Verfahren. *Bonastre* erhielt bekanntlich Sauerkleesäure bei der Behandlung des Gewürznelkenöls mit Salpetersäure. (Jahrb. 1826. I. 374). Aber *Liebig's* und *Buff's* Erfahrungen (geschweige anderer) machen uns darauf aufmerksam, dafs unter gewissen Umständen die Salpetersäure nicht blofs oxydirend, deshydrogenisirend und decarbonisirend wirke, sondern dafs sie selbst Stickstoff abgebe, und so zur Entstehung stickstoffhaltiger Körper aus stickstofflosen Substanzen Veranlassung werden könne. Man sieht leicht, welches Feld sich hier den Chemikern eröffnet, und worauf Rücksicht zu nehmen, wenn *Tünnermann's* Versuche über die Einwirkung der Salpetersäure auf Amylon weiter aus- und durchgeführt werden sollen. (Vgl. Jahrb. 1827. I. 221). Die Wirkung der Säuren, namentlich der Salpetersäure, und des Chlorins auf die or-

Digitized by Google

(*Gehlen's* N. Journ. Bd. VIII. S. 709). „Da jedoch *Chevreul* gezeigt hat," sagt aber *Lp. Gmelin* in seinem Handb. der theoret. Chemie, (2e A. Bd. II. S. 1031) „dafs die aus dem Indig erhaltene Substanz von ganz anderer Natur ist, so verhält es sich wahrscheinlich mit den übrigen auf eine ähnliche Weise." Und an einer andern Stelle (ebend. S. 1550) spricht dieser ausgezeichnete Gelehrte, mit Beziehung auf die eben angeführten Thatsachen, auf das Bestimmteste die Vermuthung aus: die Indigsäure bilde sich durch Einwirkung von Salpetersäure nicht allein auf Indig, „sondern wohl noch auf mehrere stickstoffhaltige Stoffe." Diese Vermuthung erhält noch eine um so gröfsere Wahrscheinlichkeit, durch *Liebig's* Erfahrung, dafs wenigstens das aus Seide dargestellte (*Welter*'sche) Bitter die nämliche, mit der Indigsäure nahe verwandte, Kohlenstickstoffsäure enthalte, wie das Indigbitter, wenn gleich andere Stickstoff haltige, thierische Substanzen *) dieselben Resultate nicht liefern zu wollen schienen (Jahrb. 1827. I. 381).

So viel geht wenigstens aus allem diesen hervor, dafs *Proust's* Erfahrungen eine wiederholte Revision verdienen; und bestätigt sich *Gmelin's* Vermuthung — gelingt es uns wirklich, Indigsäure aus anderen Substanzen darzustellen, als dem wirklichen Indig: so

ganischen Substanzen, mit den Hülfsmitteln der neueren Chemie genau studirt, läfst unbezweifelt noch manche wichtige Aufschlüsse erwarten.

*) Inwiefern auch die von *Chevreul* und *Gay-Lussac* entdeckten, zur Zeit aber nur erst vorläufig angekündigten, (Jahrb. 1826. III. 383. Anm.) Stickstoff haltigen Säuren (welche bei Behandlung thierischer Stoffe mit Alkalien erhalten wurden) in diesen Kreis gehören, mufs die Folge lehren.

Digitized by Google

scheint die Hoffnung, dafs es uns mit der Zeit noch gelingen könne, den Indig selbst, auf chemischem Wege, künstlich zu bereiten, (welche durch die zuerst angeführten Thatsachen schon leise angeregt wurde) bedeutend zu wachsen; insbesondere wenn wir noch berücksichtigen, dafs nach Dr. *Buff's* Erfahrungen, die Indigsäure als überoxydirter Indig angesehen werden mufs, (S. 47) und dafs es scheint, (S. 44) als liefse diese sich durch Wasserstoff (und wohl noch andere desoxydirende Substanzen) eben so in blauen Indig umwandeln, wie man diesen, auf ähnliche Weise, seiner Farbe wiederum berauben, und zum Indigstoff (vollständig?) reduciren kann. *)

Aber noch einige andere an *Liebig's* schöne Untersuchungen über das *Indig*- und *Welter*'sche Bitter sich anschliefsende Bemerkungen sollen hier angereihet werden.

*) Es sind diefs allerdings nur Anticipationen und vielleicht zu sanguinische Hoffnungen; beruhen solche aber, wie hier der Fall, auf Combination von Thatsachen: so wird man dieselben, wenn sie anspruchlos gemacht wurden, und indem sie Gesichtspuncte darbieten, für fernere Forschungen, gern entschuldigen, namentlich bei dem Redacteur einer Zeitschrift, der, wenn er einem inneren Bedürfnisse gemäfs, sein Geschäft nicht als geistlose Maschine treiben kann und will, sich leider genöthigt sieht, auf eigene praktische Arbeiten von nur einiger Ausdehnung gänzlich zu verzichten, und für diese ihm aufgedrungene Resignation und manche andere ermüdende und verdriefsliche Dinge, die mit einem solchen Geschäfte unzertrennlich verknüpft sind, doch wenigstens einige Entschädigung haben mufs, durch freie Mittheilung der Gesichtspuncte, welche ihm beachtungswürdig erscheinen. Ist er aber auch nicht im Stande, selbst auf dem Wege der Erfahrung zu prüfen, was seinem Geiste unwillkührlich in Combinationen sich aufdrängt: so wird er doch stets, durch genaue litterarische Nachweisungen, eine solche Prüfung dem wenigstens in etwas zu erleichtern suchen, welcher dasselbe zu unternehmen, sich bewogen fühlen möchte.

Digitized by Google

Schon bei der ersten brieflichen Nachricht, welche mir Professor *Liebig* von seiner schönen Entdeckung mitzutheilen die Güte hatte, erinnerte ich mich früherhin irgendwo von einer eigenthümlichen, aus dem Indig durch Salpetersäure dargestellten, *fulminirenden* Säure gelesen zu haben; aber erst ganz vor kurzem ist es mir gelungen die damals vergeblich gesuchte Stelle wiederum aufzufinden. Im *Giorn. di fisica etc.* Dec. II. T. VII. (1824.) Bim. 6. S. 414 ff. wurde nämlich *Liebig's* und *Gay-Lussac's* bekannte Untersuchung über die Knallsäuren auszugsweise mitgetheilt, und bei dieser Gelegenheit an eine, von dem Professor *Moretti* schon im Jahre 1808 gemachte, Entdeckung einer knallenden, durch Einwirkung der Salpetersäure auf den Indig erzeugten, Säure erinnert, welche in einer, dem Auslande wenig bekannten, Zeitschrift publicirt, den meisten Chemikern auch unseres Vaterlandes entgangen zu seyn scheint. Schon darum, noch mehr aber, um den Leser selbst in den Stand zu setzen, ein bestimmtes Urtheil zu fällen, inwiefern *Liebig's* Prioritätsrecht auf die Entdeckung der Kohlenstickstoffsäure durch *Moretti's* Erfahrungen etwa beschränkt werden möchte, wird es zweckmäfsig seyn, *Moretti's* (a. a. O. mitgetheilten) Aufsatz ausführlich und mit fast diplomatischer Genauigkeit hier vorzulegen.

Ueber die Entdeckung einer neuen vegetabilischen Säure;

ein Brief *Jos. Moretti's*, Prof. der Chemie und der Naturgeschichte am Lyceum zu Passariano, an Hrn. *J. Mich. Hausmann*, Chemiker zu Colmar.

(*Giorn. di Passariano* No. 21. d. 26. Mai 1808.)

„Bei einigen Versuchen, die ich anstellte, um die Wirkung zu erforschen, welche von der Salpeter-

Digitized by Google

säure auf verschiedene Substanzen ausgeübt wird, machte ich die Beobachtung, dafs, beim Abziehen dieser Säure über Guatimala-Indig, eine Säure sich bilde, die, ihren charakteristischen Eigenschaften nach, mir ganz eigenthümlich und bisher unbekannt gewesen zu seyn schien. Ich wollte nachsehen, ob irgend Jemand schon früher, als ich, dieselbe Säure beobachtet und beschrieben hätte, und es ist mir in der That nach mühsamem Suchen gelungen, eine von Ihnen herrührende, schon seit dem Jahr 1788 gedruckte und im *Rozier's Journ. de Phys.* eingerückte, Abhandlung aufzufinden. Als ich diese Abhandlung gesehen und aufmerksam die Stellen durchgelesen hatte, wo Sie von der Einwirkung der Salpetersäure auf den Indig sprechen, sagte ich zu mir selbst: „Schade, dafs Herr *Hausmann* seine Untersuchungen über die von ihm beobachtete Säure nicht fortgesetzt hat; er hatte sogar die Detonation derselben gesehen!“ Als ich meine Nachforschungen, ob irgend ein anderer Chemiker nach Ihnen neue Beobachtungen über den nämlichen Gegenstand gemacht hätte, fortsetzte, fand ich im Bd. LVIII. der *Ann. de Chim.* einen, von Ihnen an den berühmten *Berthollet* gerichteten, Brief, in welchem Sie Ihre Freude aussprachen, dafs die Herren *Fourcroy* und *Vauquelin* Ihre Untersuchungen über die Wirkung, welche von der Salpetersäure auf den Indig ausgeübt wird, fortgesetzt hätten. Nun wandte ich mich zur Aufsuchung der Abhandlung dieser beiden berühmten Pariser Chemiker, und als ich einen, von *Laugier* besorgten, Auszug aus derselben in dem Bd. LV. der ebengenannten Annalen aufgefunden, erfuhr ich daraus, dafs die obenerwähnten Chemiker

Digitized by Google

die Entdeckung gemacht zu haben vermeinten, die Säure, welche sich beim Abziehen der Salpetersäure über den Indig bilde, sey wahre Benzoësäure, und es erzeuge sich bei diesem Processe zugleich eine gummiharzige, bittere und über dem Feuer detonirende Substanz. Da ich jedoch bei meinen ersten Untersuchungen die Meinung hegte, die auf diese Weise erhaltene Säure sey deutlich verschieden von jeder andern, weil sie mir ganz eigenthümliche, charakteristische Eigenschaften dargeboten hatte: so kam mir in den Sinn, vergleichende Versuche mit derselben und mit der Benzoësäure anzustellen, um zu sehen, ob die Säure aus dem Indig in der That identisch sey mit jener vegetabilischen Säure. Und dieſs sind die Versuche, welche ich Ihnen, hochgeschätzter Herr, vorzulegen wage, und von welchen ich wünsche, daſs es Ihnen gefallen möchte, sie zu wiederholen, um meine Beobachtungen zu bestätigen, oder sie umzustoſsen, wenn Ihre Versuche nicht mit den meinigen übereinstimmende Resultate geben sollten.“

„Vor allen Dingen muſs ich Sie benachrichtigen, daſs ich, um die genannte Säure zu erhalten, 14 Theile salpetrigsaurer Salpetersäure (*acido nitroso*) von 1,430 spec. Gew. auf 1 Th. Guatimala-Indig anwandte, und ungefähr den vierten Theil des Gewichts vom Indig an jener Säure erhielt, auch eine geringe Menge von der gelben bittern Substanz, von welcher ich sie durch wiederholtes Waschen mit Alkohol, und destillirtem Wasser vollständig zu befreien Sorge trug; zuletzt löste ich sie in kochendem Wasser, und brachte sie durch Abkühlung wieder zur Krystallisation. Die so erhaltene Säure behielt stets eine gelbe Farbe,

Digitized by Google

gab, in den Mund gebracht, einen bittern Geschmack zu erkennen, und detonirte auf glühenden Kohlen, gleich dem gewöhnlichen Salpeter oder dem salpetersauren Kali. Jetzt aber mögen die obenerwähnten Versuche folgen."

„*Versuch* 1. Ich nahm 20 Gr. der Säure aus dem Indig und ebenso viel reine Benzoësäure, und brachte beide, jede besonders, in Flaschen, welche drei Unzen destillirtes Wasser enthielten; bei einer Temperatur von ungefähr 65° über den Nullpunct des *Reaumur*'schen Thermometers lösten sie beide Säuren darin auf. Sodann filtrirte ich beide Lösungen, und liefs sie erkalten. Als die Temperatur beider Flüssigkeiten der der Atmosphäre gleich geworden, d. h. = + 5° R., bemerkte ich, dafs die Benzoësäure zum Theil wieder heraus krystallirt, während die Lösung der Indigsäure unverändert und ganz klar geblieben war."

„*Versuch* 2. In zwei Kelchgläschen von Krystallglas, von denen jedes $\frac{1}{2}$ Drachme einer verdünnten Lösung von *salpetersaurem Silber* enthielt, schüttete ich 20 Tropfen der beiden beim vorigen Versuch erhaltenen Lösungen. Augenblicklich entstand keine Veränderung; aber nach Verlauf eines Tages ungefähr, sahe ich, dafs in dem Gläschen, in welches ich die Lösung der Säure aus dem Indig geschüttet, sehr schöne, glänzende, grofse und verworrene Krystalle sich gebildet hatten, während in dem Gläschen, in welches die Benzoësäure gegossen worden, keine Veränderung entstanden war."

„*Versuch* 3. Ich wiederholte die Prüfung des vorigen Versuches; indem ich mich anderer Auflösungen dazu bediente, und erhielt eben so bestimmt verschiedene Resultate. *Essigsaures Blei* brachte sehr

Digitized by Google

schöne Krystalle mit der Säure aus dem Indig hervor und wurde von der Benzoësäure nicht verändert; *salpetersaures Quecksilber* im Minimo der Oxydation wurde nicht von der Benzoësäure, wohl aber von der Säure aus dem Indig zersetzt, mit welcher es ein weifses schuppiges Salz lieferte. Gleicherweise verhielten sich die Lösungen des *salzsauren Eisens*, des *Brechweinsteins*, der *salzsauren Thonerde* u. s. w. Alle Salze, welche man mit diesen Reagentien erhält, detoniren heftig, wenn sie auf glühende Kohlen gebracht werden; dasjenige, welches durch Zersetzung des essigsauren Bleis gewonnen wurde, schien mir mit der gröfsten Kraft zu verpuffen. Um zu sehen, ob diese fulminirende Eigenschaft lediglich den Salzen zukäme, welche durch Verbindung der Säure aus dem Indig mit den Metallen entstehen, neutralisirte ich diese Säure auf das Vollkommenste mit Kali, Natron, Ammoniak, Baryt und Kalk, wodurch ich krystallisirte Salze erhielt, welche auf glühende Kohlen geworfen, sämmtlich detonirten."

„Aus dem, was bisher auseinander gesetzt wurde, schien mir abgeleitet werden zu können: dafs die Indigsäure wesentlich verschieden sey von der Benzoësäure; dafs sie eine detonirende Säure sey; und dafs sie Salze liefere, welche gleichfalls, und noch viel stärker als die Säure selbst, auf Kohlen gebracht, detoniren. Dieser und noch anderer Eigenschaften zufolge, halte ich sie für eigenthümliche und von jeder anderen bisher bekannten bestimmt verschiedene Säure. Ich werde meine Versuche über die in Rede stehende Säure forsetzen, und wenn ich erst die verschiedenen Salze, welche sie durch ihre Verbindung

Digitized by Google

mit sämmtlichen salzfähigen Basen hervorbringt, werde dargestellt haben, will ich diese, wenn es Ihnen nicht unangenehm ist, auch Ihnen mittheilen.“

Eine wirklich erfolgte Fortsetzung der Versuche *Moretti's* kommt im *Giorn. di fisica* nicht weiter zur Sprache, und die angehängte verbindliche Antwort *Hausmann's* enthält auch nichts, wodurch die Kenntnifs des Gegenstandes gefördert würde. Man sieht daher leicht, dafs *Liebig* vor wie nach als Entdecker der Kohlenstickstoffsäure, und als derjenige zu betrachten sey, welcher zuerst Aufschlufs gegeben über die wahre Natur des Indig- und *Welter*'schen Bitters.*)

*) Wir sind es längst von ausländischen, namentlich französischen, Zeitschriften gewohnt, ursprünglich fremde Arbeiten darin abgedruckt zu finden, ohne Nachweisung, woher sie entnommen, und wo die Originalabhandlungen selbst nachgesehen werden können; und es ist dieses Verfahren schon oft genug, und sicher mit Recht, als der Wissenschaft nachtheilig, auch in dieser Zeitschrift gerügt worden. Wenn aber, bei der Mittheilung einer neuen, wichtigen Entdeckung, des Urhebers derselben nicht mit einer Sylbe gedacht wird, wie im Augusthefte des *Journ. de Pharm.* 1827. S. 389 ff. der Fall, wo ein Auszug von *Liebig's* Arbeit über die Kohlenstickstoffsäure mitgetheilt wird, ohne *Liebig's* Namen auch nur an einer einzigen Stelle zu erwähnen: so müssen wir bekennen, dafs es uns an einem Ausdrucke fehlt, der stark genug wäre, um solch ein gewissenloses und der Wissenschaft durchaus unwürdiges Benehmen nach Verdienst zu bezeichnen. Soll etwa der Ununterrichtete in Versuchung geführt werden, den unterzeichneten *E. S.* (*Soubeiran?*), welcher den Auszug besorgte, für den Verfasser jener verdienstvollen Abhandlung zu halten? — Uebrigens ist dieser Auszug nicht frei von Sinn entstellenden Druckfehlern. Und eben dieses gilt von dem in den *Ann. de Chim. et de Phys.* (Mai 1827. S. 72 ff.) vollständig mitgetheilten Abdruck der Abhandlung *Liebig's*; einige der wichtigsten findet man im Juliheft derselben Zeitschrift angezeigt. Wir wollen aber bei dieser Gelegenheit auch nicht unterlassen, einen, in unseren Ab-

Digitized by Google

Moretti behauptete zwar die Eigenthümlichkeit der durch Behandlung des Indigs mit Salpetersäure von ihm erhaltenen neuen Säure, aber durch die vorstehenden Versuche wird offenbar nur deren Verschiedenheit von der Benzoësäure erwiesen.

Es läfst sich nicht einmal mit Sicherheit entscheiden, ob *Moretti* reines Bitter vor sich hatte, oder, wie sehr wahrscheinlich, ein solches, welches gleich dem *Chevreul*'schen, nicht frei war von fremdartigen Beimischungen. *Moretti's* Säure detonirte nämlich, *Liebig's* nicht; schnell und stark erhitzt, entzündete sich diese blofs und verbrannte mit gelber und stark rufsender Flamme. (A. a. O. S. 377) Eben so detonirten das Silber- und Quecksilbersalz *Moretti's*, während *Liebig* von diesen Salzen, in ihrem reinen Zustande, (wie auch von dem reinem Kupfersalze) ausdrücklich hervorhebt, es finde keine Detonation bei denselben Statt; sie brennen vielmehr nur ab, wie Schiefspulver (ebend. S. 385). Aber *Moretti* experimentirte auf *glühenden* Kohlen, während *Liebig* jene Substanzen blofs erhitzte, theils in offenen, theils in verschlossenen Gefäfsen. *) Indefs verdient es wohl beachtet

druck eingeschlichenen, obschon im vorigen Bande bereits berichtigten, Druckfehler wiederholt anzuzeigen. Da, wo von der Löslichkeit des Aloëbitters im kalten Wasser die Rede. (1827. I. 387. Z. 12.) mufs nämlich für: *in* 100 *Theilen* gelesen werden: „*in mehr als* 800 *Theilen.*"

*) Die bei jener Gelegenheit erwähnte Theorie der Fulmination von *Brianchon* wurde im vorigen Bande S. 302 ff. nachträglich mitgetheilt. Da hier jedoch von Detonationen mit modificirtem Indig die Rede ist, so mag beiläufig noch eines Experimentes gedacht werden, welches sich durch seine Eleganz empfiehlt. Man weifs längst, dafs der Indig mit Salpeter lebhaft verpufft; ebenso mit chlorsaurem Kali. Bringt man gepulverten Indig, mit einer ge-

Digitized by Google

zu werden, dafs *Liebig* das unreine Silbersalz, auch unter diesen Umständen detoniren sahe, wie früherhin schon *Chevreul*; (ebend. S. 373 und 374) — ein Umstand, welcher offenbar abhängt von den fremdartigen Beimischungen, die oft, (wie schon bei mehreren Gelegenheiten hervorgehoben wurde) wenn gleich sie in zu geringer Menge vorhanden, um bei der stöchiometrischen Berechnung in Betracht zu kommen, den Körpern, mit welchen sie verbunden sind, einen ganz eigenthümlichen Charakter aufzudrücken scheinen. Hierher gehört wohl auch das verschiedene Verhalten der beiden schwefelnaphthalinsauren Barytsalze *Faraday's*, von welchen das eine mit heller Flamme verbrennt, das andere nur verglimmt, (Jahrb. 1826. II. 463 und 464) obgleich beide fast ganz die nämlichen Resultate bei der chemischen Analyse lieferten (ebend. S. 470 und 473). — Wir werden in einem der nächsten Hefte Gelegenheit finden auf diesen Gegenstand zurückzukommen, wenn wir einen, die chemische Zusammensetzung der organischen Substanzen betreffenden, Aufsatz *Prout's* (Vgl. *Phil. Mag. and Ann.* Aug. 1827. S. 145.) mittheilen, in welchem Ideen ausgesprochen werden, die sehr wahrscheinlich auf ähnliche Weise zu verstehen sind.

---

ringen Menge des letztgenannten Salzes vermengt, auf eine silberne Schüssel, die zuvor, etwa über einer Weingeistlampe, bis zum Rothglühen erhitzt worden (natürlich vorsichtig und nur in sehr kleinen Portionen): so erfolgt, wie *Stratingh* angiebt, (*Journ. de Pharm.* April 1825. S. 200.) gleichzeitig mit der Detonation, eine sehr schöne Verbrennungserscheinung, indem die weifsen und funkelnden Flammen des chlorsauren Kalis durch die violett purpurfarbenen Dämpfe des Indigs hindurch spielen. (Vgl. auch *Fechner's* Repertor. d. organ. Chem. B. I. Abth. 2. S. 936.)

Digitized by Google

Aber noch eine Erfahrung *Moretti's* verdient schlüfslich hervorgehoben zu werden. Er bemerkte nämlich, dafs das Bleisalz, unter allen von ihm zuerst dargestellten Salzen, mit der gröfsten Heftigkeit detonirte; und diese Erfahrung stimmt in der That mit der von *Liebig* (welcher gerade das reine kohlenstickstoffsaure Blei zufällig nicht beschrieben hat) nur allgemeiner ausgesprochenen überein: „dafs diejenigen kohlenstickstoffsauren Salze, deren Base ein Metalloxyd ist, welches seinen Sauerstoff *leicht* fahren läfst, in der Hitze nicht detoniren." (Jahrb. 1827. I. 385.)

---

2. *Ueber elektrische Erscheinungen bei der Explosion einiger Knallsalze,*

vom

Dr. *J. S. C. Schweigger.*

(Vorgelesen in der naturforschenden Gesellschaft zu Halle am 16. Jul. 1825.) *)

Schon im Jahr 1821 im 67. Bande von *Gilberts* Annalen S. 332 machte *Döbereiner* folgende interessante Mittheilung:

„Wenn man auf *oxalsaures Silberoxyd* Feuer, oder die condensirten Sonnenstrahlen, wirken läfst: so zerfällt dasselbe unter zischendem Geräusche plötzlich in Kohlensäure und metallisches Silber. Hierbei wird so viel Elektricität erregt, dafs, wenn man den Versuch auf dem Teller des Goldblatt-Elektrometers unternimmt, die Goldblättchen, bei der Verpuffung einzelner Staubtheilchen jenes Salzes, schon auseinander fahren, bei Zersetzung gröfserer Mengen, von etwa $\frac{1}{4}$ Gran, aber bis an die Glaswand abgestofsen werden. Andere

*) Als Nachtrag zu S. 15. mitgetheilt.

Digitized by Google

oxalsaure Salze, welche in hoher Temperatur ebenfalls verpuffend in Metall und Kohlensäure zerfallen, wie z. B. das *oxalsaure Quecksilberoxydul*, das *oxalsaure (ammoniakal) Kupfer*, das *Brugnatelli'sche Knallsilber*, gaben bei ihrer Zersetzung nur *äufserst schwache Anzeigen* von Elektricität. — Ich glaube, dafs die Mittheilung jener Beobachtung den Physikern angenehm seyn werde, weil sie dadurch von einer Substanz Kenntnifs erhalten, welche im hohen Grade geeignet ist, das Auftreten der Elektricität bei *chemischer Wechselwirkung* durch einen schönen einfachen Versuch darzulegen. Aber was merkwürdig ist, dieser Versuch gelingt nur dann, wenn das Salz auf dem Elektrometer-Teller frei liegt. Bedeckt man es selbst nur mit einem grofsen Uhrglase, so werden beim Verpuffen desselben unter diesem Glase gar keine Zeichen von elektrischer Thätigkeit wahrgenommen." — So weit *Döbereiner*.

Wenn man sich nun an die schönen Versuche *Erman's* (*Gilbert's* Ann. 1803. B. 15. S. 385.) über die Elektricität bei Erhebung und Senkung eines Elektrometers und an die, vielleicht aus diesem Gesichtspuncte zu betrachtende, Elektricität aufsteigender Dämpfe erinnert: so läfst dieser Versuch noch eine andere als eine elektrochemische Deutung zu. Indefs (wie ich schon im Jahrb. der Chem. und Phys. 1825. II. 172 hervorhob) selbst bei der heftigsten Verdampfung eines Wassertropfens aus glühendem Platinalöffel ist *keine* Elektricität wahrzunehmen. Mit gröfserer Wahrscheinlichkeit wird also das Auftreten derselben bei den von *Döbereiner* angeführten Versuchen von *chemischer Wechselwirkung* abgeleitet, wie *Döbereiner* solches that. Man

Digitized by Google

erinnere sich hierbei an *Ritter's* *) Berechnung der bei Reduction des Hornsilbers, durch Kochen desselben mit Wasser in einer eisernen Pfanne, auftretenden Elektricität: „So hatte ich also," fügt *Ritter* seiner Berechnung bei, „in meiner kleinen eisernen Pfanne bei der Reduction von nicht mehr als 4 Loth Hornsilber eine zum allerwenigsten 1983mal ergiebigere Elektricitäts-Quelle in Fluſs, als die gröſste künstliche Elektrisirmaschine auf Erden je werden kann, und dieſs unter Verhältnissen, wo niemand noch ein Fünkchen oder einen Schlag bemerkte, so wenig als an den Theekesseln zu London, mit deren Elektricität von *einem* Morgen, ein wenig anders arrangirt, sich *Lichtenberg*, ich weiſs nicht wie viel Rindvieh, todtzuschlagen getraute."

Da der Gedanke, den Blitz bei heftigen Detonationen (besonders wenn Metallreduction, wie in den oben erwähnten Fällen, dabei Statt findet) als elektrisches Feuer zu betrachten, auf dem Standpuncte der Elektrochemie sich von selbst darbietet: so läſst sich fragen, ob man mit einem solchem Blitze nicht Stahlnadeln magnetisiren könne? Eben daher klebte ich Stahlnadeln auf die untere Seite eines Kartenblattes nach verschiedenen Richtungen von einem Mittelpunct aus, und lieſs über diesem in der Mitte der Nadeln liegenden Punct *Brugnatelli*'sches Knallsilber detoniren, indem ich solches mit einem Tropfen Schwefelsäure in Berührung brachte. Jedoch ich konnte keinen Magnetismus an den Nadeln wahrnehmen. Allerdings ist es nicht wahrscheinlich, daſs ein *nach bestimmter Richtung* ausfahrender Blitz hierbei erscheinen werde,

*) S. *Gehlen's* Journ. d. Ch. u. Ph. 1806. B. I. S. 387.

Digitized by Google

was zum Zwecke des Magnetisirens erforderlich wäre; sondern wenn auch die Wirkung eine elektrische ist, so werden doch eine Menge von Funken die Lichterscheinung bewirken, und, bei der verschiedenen Richtung der kleinen ausfahrenden Blitze, wird die magnetisirende Wirkung der einzelnen Funken sich gröfstentheils aufheben. Dennoch aber gelingt vielleicht einem andern der Versuch besser als mir, da er mancher Abänderung fähig, weswegen ich ihn hier erwähne.

Wenn man übrigens die Elektricität bei Verknallung des *Brugnatelli*'schen Knallsilbers recht deutlich sehen will: so wende man das *Bohnenberger*'sche Elektrometer an. Nur einige Stäubchen sind nöthig, die man mit etwas Schwefelsäure zu berühren braucht. Wird am Elektrometer ein Stanniolblättchen befestiget, worauf man das Knallsilber legt, oder bedient man sich, statt des abgeschraubten Elektrometerdeckels, geradezu eines Stanniolblättchen, das man an die Stelle desselben setzt: so ist es unmöglich, dafs bei dem kleinen Antheile Knallsilbers, der zum Versuche nöthig, das Elektrometer Schaden nehmen könne. Statt durch einen Tropfen Schwefelsäure das Knallsilber zu detoniren, kann man es auch mit der heifs gemachten Spitze eines isolirten Drahtes berühren. Immer aber sah ich dabei *positive* Elektricität frei werden, während *oxalsaures Silberoxyd* unter ganz gleichen Umständen, nämlich ruhend auf Stanniol und mit isolirtem erhitzten Drahte berührt, *negative* Elektricität zeigte.

Schnelle Erhitzung aber scheint zum Gelingen dieses letzten Versuchs durchaus nöthig. Denn wurde der Stanniol, worauf das oxalsaure Silber lag, von

Digitized by Google

unten mit einer isolirten Flamme erhitzt: so erfolgte wohl die Zersetzung unter zischendem Geräusch, aber kaum eine Spur von Elektricität war zu bemerken, welche sich alsobald lebhaft zeigte, wenn der Stanniol durchlöchert war und auf der Oeffnung das kleesaure Silber ruhte, so dafs die Flamme daran rührte, oder auch wenn die Flamme von oben an das kleesaure Silber gebracht wurde.

Interessant ist übrigens der Gegensatz zwischen *negativer* und *positiver* Elektricität, welcher bei diesen ganz verwandten chemischen Processen eintritt.

Wenn man die, bei der Zersetzung des *kleesauren Silberoxyds* erscheinende, *negative* Elektricität von aufsteigendem Dunst ableiten könnte: so findet dieses Erklärungsprincip bei der Zersetzung des *Knallsilbers* keine Anwendung mehr, weil hier die *positive* Elektricität auftritt. Eben darum wird es nöthig, sich nach einem andern Erklärungsgrund umzusehen, welcher zugleich auf die beiden verwandten Phänomene pafst und welcher auf dem gegenwärtigen Standpuncte der Wissenschaft allerdings am besten in der elektrochemischen Theorie gesucht werden kann.

Uebrigens ist es der Mühe werth, auch andere explosive Stoffe in Beziehung auf diesen Gegensatz der Elektricität zu untersuchen.

Kleesaures Quecksilberoxydul, welches sehr schwach, blofs theilweise, sich zersetzte, gab, mit isolirtem glühenden Drahte berührt, eben so starke *negative* Elektricität, als kleesaures Silberoxyd. Dagegen gab Schiefspulver keine Spur von Elektricität. Eben so wenig chlorsaures Kali mit Schwefel, wie es zu den Zündhölzchen angewandt wird, wenn entweder

Digitized by Google

ein isolirtes Zündhölzchen in einem Tropfen Schwefelsäure, der auf einen, mit dem Elektrometer verbundenen, Platinalöffel gebracht war, eingetaucht, oder chlorinsaures Kali, mit Schwefel vermengt, entzündet wurde. Auch bei Zersetzung des kleesauren Ammoniakkupfers, wo *Döbereiner* eine schwache Elektricität bemerkte, gelang es mir nicht, diese auf eine unzweideutige Weise wahrzunehmen. Ein schlecht bereitetes Knallquecksilber, das aber noch lebhaft mit glänzendem Licht verpuffte, brachte keine wahrnehmbare elektrische Wirkung hervor.

Ich gebe diese fragmentarischen Bemerkungen, weil ich vielleicht nicht sobald Veranlassung und Zeit finden möchte, sie weiter zu verfolgen.

Späterer Nachtrag zu diesem Versuche. *)

Ich machte schon, als vom oxalsauren Silber die Rede war, aufmerksam, dafs bei diesen Versuchen sehr viel auf die Temperatur ankommt, in welcher die Explosion erfolgt; und dafs bei zu niedriger Temperatur Explosion wirklich eintreten kann, ohne dafs Elektricität wahrgenommen wird. Man kann darüber auf folgende Art am besten experimentiren. Man befestige einen kleinen Platinalöffel mit Draht an dem Elektrometer, mache diesen mit einer Weingeistflamme glühend, und werfe dann kleine Stückchen *kleesaures Silberoxyd* in den glühenden Löffel. Bei heller Rothglühhitze des Löffels sah ich einigemal sogar deutliche *positive Elektricität* auftreten, welche das Gold-

*) Dieser spätere Nachtrag wurde nebst vorstehenden Versuchen der, in München am 18. Sept. sich versammelnden, Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte mitgetheilt.

Digitized by Google

blatt zum Anschlagen brachte; bei gelinder Glühhitze war gewöhnlich keine Spur von Elektricität wahrzunehmen, oder nur sehr schwache, zweideutige. Wenn nun der Löffel etwas mehr erkaltete: so trat starke negative Elektricität ein, die jedesmal das Goldblättchen zum Anschlagen brachte; bei noch gröfserer Erniedrigung der Temperatur, wobei indefs noch ein lebhaftes Verzischen des kleesauren Silberoxyds erfolgte, trat wieder keine Spur von Elektricität ein.

Man sieht: es sind hier denen der *elektrischen Krystalle analoge Erscheinungen.* Es ist *Thermoelektricität,* welche auftritt, entweder positive oder negative, in Abhängigkeit von der Temperatur.

Auf ähnliche Weise gab ich vorhin an, dafs Knallsilber, berührt von einem Tropfen Schwefelsäure, mit positiver Elektricität explodire. Dieselbe Elektricität erfolgte bei Explosion des Knallsilbers im Brennpunct eines Linsenglases. Aber wenn das Knallsilber, mit einem isolirten stark glühenden Drahte berührt, oder im glühenden Löffel explodirt wurde: so war diese positive Elektricität zuweilen nicht wahrnehmbar, und einigemal sah ich sogar negative Elektricität eintreten, während sich die positive Elektricität sogleich sehr deutlich wieder zeigte, wenn man befeuchtetes Knallsilber anwandte. Indefs kann ich nicht sagen, dafs Feuchtigkeit die Bedingung sey zum Gelingen des Versuches, weil ich auch trockenes Knallsilber oft genug mit positiver Elektricität explodiren sah, wenn es mit heifsem Drahte berührt wurde. Die Feuchtigkeit wirkte also blofs zur Erniedrigung der Temperatur.

Ich mufs übrigens bemerken, dafs ich alle diese, so wie die zuerst der naturforschenden Gesellschaft

Digitized by Google

mitgetheilten Versuche, blofs nebenbei in den Vorlesungen oder im physikalischen Seminar anstellte. Ich liebe es in den physikalischen Vorlesungen, und noch mehr in dem physikalischen Seminar, vorzüglich auf Dinge aufmerksam zu machen, welche weiterer Prüfung bedürfen, und selbst in dieser Beziehung anzustellende, anfänglich in Verlegenheit bringende, Untersuchungen nicht zu scheuen. Dadurch gelingt es Talente zu wecken, und junge Physiker zu bilden; ja selbst der grofse Haufe, welcher die Physik gern als etwas fertiges hinnehmen, und in einem Hefte unter den Arm stecken möchte, läfst sich am Ende diese Art des Vortrages gefallen.

Vom krystallelektrischen Standpunct aus kam ich auf die vorgelegten Thatsachen, welche meine Zuhörer nach und nach vor ihren Augen entstehn sahen. Ein besonderes Studium habe ich nicht aus dieser Materie gemacht, weil ich dann mit *allen* knallenden Verbindungen der Reihe nach hätte Versuche anstellen müssen. Da aber *Liebig* auf eine so ausgezeichnete Weise sich mit der von ihm entdeckten Knallsäure und allen damit zusammenhängenden knallenden Verbindungen beschäftiget, und die eben angeführten Versuche nebenbei ohne alle Mühe weiter verfolgen kann: so scheint es mir schicklich, diesem ausgezeichneten Naturforscher die Sache ganz allein zu überlassen.

Noch ist aber einiges von der Erscheinung zu sprechen, welche *Döbereiner* mit folgenden Worten hervorhebt, vom kleesauren Silberoxyde sprechend:

„Was merkwürdig ist, dieser elektrische Versuch gelingt nur dann, wenn das Salz auf dem Elektrometer-Teller frei liegt. Bedeckt man es selbst nur mit

Digitized by Google

einem grofsen Uhrglase: so werden beim Verpuffen desselben unter diesem Glase gar keine Zeichen von elektrischer Thätigkeit wahrgenommen.“ —

Gewifs ist es der Mühe werth zu untersuchen, worin diese eigenthümliche Erscheinung ihren Grund habe.

Um den Explosions-Versuch unter Glas anzustellen, erhitzt man durch Sonnenlicht *kleesaures Silberoxyd*, wovon hier zunächst allein die Rede ist, weil die schwache Explosion dieses Salzes jede Gefahr unmöglich macht. So oft ich dieses mit einem gewöhnlichen Brennglas auf dem Elektrometerdeckel erhitzte, zeigte das Goldblatt des *Bohnenberger*'schen Elektrometers, das wir hier stets voraussetzen, negative Elektricität, so dafs es lebhaft anschlug. — Wurde das oxalsaure Silberoxyd aber nur halb mit einem schief gestellten Uhrglase bedeckt: so war die Elektricität schon schwächer. Und gänzlich fehlte sie, wenigstens in den meisten Fällen, sobald das Uhrglas, ganz aufliegend auf dem Elektrometerdeckel, das kleesaure Silberoxyd völlig bedeckte. Dieſs war der Fall, es mochte ein kleineres, blofs das oxalsaure Silberoxyd bedeckende, oder ein gröfseres, über dem Elektrometerdeckel hervorragendes, Uhrglas gewählt werden. In dem letzten Fall aber konnte, ohne Berührung des Elektrometerdeckels, das über ihm hervorragende Glas schnell nach der Verzischung des Salzes abgehoben werden. Und im Augenblicke der Abhebung, wo die Dämpfe aufstiegen, schlug jederzeit das Goldblatt *negativ* an.

Man experimentire nun mit *zwei Bohnenberger*'schen Elektrometern, so dafs der Deckel des einen höher liegt als der des andern, und mit einem hervorragenden, nahe über dem untern Elektrometerdeckel

Digitized by Google

(ohne diesen zu berühren) angebrachten Stanniolblatt versehen ist. Durch eine im Stanniolblatt angebrachte Oeffnung treffe der Brennpunct des Sonnenlichtes das oxalsaure Silberoxyd, welches auf dem untern Elektrometerdeckel liegt. Im Augenblicke der schwachen Explosion schlägt das Goldblatt des untern Elektrometers *negativ*, das des obern, dessen Deckel vom Dampfe getroffen wird, *positiv* an.

Diefs ist ein sehr schöner Versuch, ganz analog dem, was wir an der *Volta*'ischen Säule sehen, wo im Momente der Zersetzung die zerlegten Körper gleichfalls entgegengesetzte Elektricität zeigen. Aber fragt man, welcher Stoff zeigt in unserm Versuche hier die *positive* Elektricität? so ist es die *Kohlensäure*, denn das kleesaure Silberoxyd zerfällt bekanntlich bei der Zersetzung in Kohlensäure und reines Silber. Erstere ist es also, welche aufsteigt. Und diese tritt hier mit *positiver* Elektricität auf, während sie (wenn kohlensaures Silberoxyd an der *Volta*'ischen Säule zersetzt wird) mit *negativer* Elektricität auftritt; Silber dagegen wird vom negativen Pol angezogen, erscheint folglich *positiv* elektrisch an der *Volta*'schen Säule.

Gerade der Gegensatz also zeigt sich hier bei der Zerlegung in höherer Temperatur: die Base (Silber) ist negativ und die Säure (Kohlensäure) tritt mit positiver Elektricität auf.

Man sieht also, wie wenig naturgemäfs der beliebt gewordene einseitig von den Erscheinungen an *Volta's* Säule entlehnte Satz ist, dafs die Molecule der Säuren ihrer Natur nach vorherrschend negativ, die der Basen ihrer Natur nach positiv seyen, welcher

Digitized by Google

Satz *alle* Elektricität vom Contact abhängig macht, weil Säure und Base blofs ein relativer Begriff ist.

Vielleicht aber will man das Recht die eben angeführte Erscheinung mit denen an *Volta's* Säule zu parallelisiren mit Beziehung auf die gleich anfänglich S. 78. erwähnten *skeptischen Beiträge Erman's* zur Elektricitätslehre streitig machen und sagen, der Dampf sey durch sein *Aufsteigen* positiv geworden und habe das Elektrometer eben darum negativ zurückgelassen.

Abgesehen davon, dafs auf diesem Standpuncte man erwarten müfste, es werde bei *allen* solchen explodirenden Zersetzungen dieselbe Erscheinung eintreffen, was keinesweges der Fall: so mufste bei obigem Versuch um so mehr negative Elektricität hervortreten, je rascher jenes Aufsteigen erfolgt. Experimentirt man indefs mit glühendem Platinalöffel, wie vorhin angeführt: so wird wohl sehr rasch das Salz zersetzt, aber es ist entweder keine oder eine äufserst schwache negative Elektricität wahrzunehmen; ja ich sah, wie vorhin erwähnt, in einigen Fällen sogar positive Elektricität auftreten, so dafs es scheint, als trete in sehr hoher Temperatur die Kohlensäure wieder (wie an *Volta's* Säule) mit negativer, das Silber wieder mit positiver Elektricität bei der Zersetzung auf. Das Hauptresultat dieser Untersuchungen also ist:

Bei gewissen explosiven Zersetzungen treten öfters, eben so entscheidend, als bei den Zersetzungen an Volta's Säule, entgegengesetzte Elektricitäten hervor, welche (dem Charakter der Krystallelektricität gemäfs) abhängig sind von der Temperatur.

Digitized by Google

Zur Geschichte der Gase.

Untersuchungen über die specifische Wärme der Gase,

von

Aug. de La Rive und *F. Marcet.*

(Fortsetz. der S. 477. d. vor. Bds. angefangenen Abhandlung.)

§. 1. *Erste Methode der Erwärmung.*

Diese bestehet in folgendem Verfahren. Der mit Gas gefällte Ballon wird in ein kleines, mit Wasser von stets vollkommen genau 10° Temp. angefülltes, Gefäfs von Holz gestellt; wir warten, bis das Gas die Temperatur dieses Wassers angenommen hat, wovon uns das Quecksilber durch seinen stationären Stand benachrichtigt; dann sinkt, auf ein gegebenes Zeichen, jenes hölzerne Gefäfs, welches zu dem Ende mit einer hinlänglich schweren Masse belastet worden, auf den Boden eines andern Gefäfses von viel beträchtlicherem Rauminhalte. Dieses letztere ist mit Wasser gefüllt, welches in einer Temperatur von etwas über 30° erhalten wurde, so dafs es, nach seiner Vermischung mit dem Wasser des kleinen Gefäfses, genau die Temperatur von 30° besitzt. Solchergestalt geht der Ballon plötzlich, und ohne bewegt zu werden, aus einem Wasser von 10° in ein solches von 30° über. In diesem läfst man ihn eine bestimmte, aber so kurze Zeit, dafs er nicht ganz die Temperatur des Wassers annehmen kann; diese Zeit sey 4″. Jedes Gas nimmt, wenn es so 4″ lang einer Temperatur ausgesetzt wird, welche um 20° von der zuvor

Digitized by Google

besessenen abweicht, eine bestimmte Temperatur an, die durch das Fallen des in der Röhre befindlichen Quecksilbers angezeigt wird; und läfst man es längere Zeit (6 bis 8″) darin: so setzt es sich mit dem Wasser,*) worin es eingesenkt worden, in Temperatur-Gleichgewicht. Um eine Quelle möglicher Irrthümer zu vermeiden — welche daraus hätte entspringen können, dafs die Temperatur des Wassers, in welches der Ballon plötzlich eingebracht wurde, nicht genau dieselbe war bei den einzelnen Versuchen — bestimmten wir stets die Temperatur dieses Wassers, indem wir das Gas lange genug darin liefsen, um jene Temperatur selbst annehmen zu können. Auf diese Weise verglichen wir nicht die Zahl der Millimeter, um welche das Quecksilber bei jedem der verschiedenen Gase innerhalb 4″ gefallen war, sondern die Verhältnisse zwischen dieser Zahl und derjenigen, wenn das Gas sich im Temperatur-Gleichgewicht mit dem Wasser befindet. Uebrigens gelangten wir durch häufige Wiederholung der Versuche endlich dahin, dafs, sowohl die eine, als die andere dieser Methoden, uns ganz die nämlichen Resultate lieferte. Wir nahmen die nöthigen Mafsregeln, dafs das kleinere Gefäfs, bei dem ersten Zeichen desjenigen, welcher das Manometer beobachtete, plötzlich herabsank; und dafs beim zweiten Zeichen, nach 4″ nämlich, der Hahn, welcher die Communication zwischen dem Gase des Ballons und dem der Röhre unterhielt, augenblicklich ge-

*) Wir wandten ein Gefäfs von Holz an, dessen Wände sehr dick waren, mithin die Wärme sehr wenig leiteten, und so dem darin enthaltenen Wasser gestatteten, längere Zeit in seiner Temperatur zu verharren, trotz der äufseren Berührung eines viel heifseren Wassers.

Digitized by Google

schlossen wurde. Solchergestalt verharrte das Quecksilber genau in der Höhe, welche ihm durch die vom Gase während dieser 4″ angenommene Temperatur angewiesen worden, und man hatte Zeit genug diese Höhe genau zu beobachten.

Die nach dieser Methode angestellten Versuche haben uns, der Natur der verschiedenen Gase gemäfs, sehr verschiedene Zahlen, als Ausdruck der binnen 4″ erlangten Temperatur, geliefert. Bezeichnen wir nämlich die Temperatur des Wassers (d. h. diejenige, welche die Gase erlangt haben würden, wenn sie sich in Temperatur-Gleichgewicht mit dem Wasser gesetzt hätten) durch 1: so haben wir gefunden, dafs jedes dieser Gase binnen 4″ eine verschiedene Temperatur angenommen, welche, in aliquoten Theilen der Temperatur des Wassers ausgedrückt, betragen würde:

für	das Wasserstoffgas	»	0,85
»	die atmosphärische Luft	»	0,83
»	das Sauerstoffgas	»	0,80
»	die Kohlensäure	»	0,77
»	das ölbildende Gas	»	0,75
»	das Stickstoffoxydulgas	»	0,73.

Einige Betrachtungen veranlafsten uns daran zu zweifeln, dafs diese Zahlen das Verhältnifs (oder vielmehr das umgekehrte) der specifischen Wärme jener Gase richtig ausdrücken könnten. Wir fürchteten nämlich, der plötzliche und ziemlich beträchliche Temperaturwechsel möchte Irrthümer verursachen, die auf unsere Resultate Einfluſs haben und bewirken könnten, dafs die beobachteten Verschiedenheiten, weniger einem Unterschiede in Hinsicht auf die specifische Wärme, als vielmehr einem Unterschiede in Hinsicht auf die Wärmeleitungsfähigkeit dieser Gase, ihren Ur-

Digitized by Google

sprung zu verdanken hätten. Was uns noch mehr in dieser Meinung bestärkte, war die Analogie, welche wir zwischen den obenerwähnten Resultaten und denjenigen fanden, zu welchen *Dulong* und *Petit* gelangt waren, als sie einen erhitzten Körper in verschiedenen Gasen hatten erkühlen lassen. Diese Physiker hatten für den relativen Ausdruck der Geschwindigkeit der Erkühlung, Zahlen erhalten, welche den von uns so eben angegebenen sehr nahe kommen. Nun mufs die Ursache, welche bewirkt, dafs ein Körper mehr oder weniger langsam in verschiedenen Gasen abkühlt, offenbar die nämliche seyn, wie die, welche macht, dafs diese Gase sich mehr oder weniger schnell erwärmen bei einem plötzlichen Temperaturwechsel.

Um gewifs zu werden, ob diese Ursach möglicher Irrthümer wirklich vorhanden sey, wiederholten wir dieselben Versuche, indem wir nach einander eine verschiedene Temperatur (20° statt 30°) und eine beträchtlichere Gasmenge in Anwendung setzten — Umstände, welche auf die relative Leitungsfähigkeit Einfluss haben müssen, aber keine merkbare Wirkung auf die specifische Wärme ausüben können. Wir fanden wirklich, für die nämlichen Gase, Zahlen, welche nicht mehr in demselben Verhältnisse zu einander standen.

Es findet demnach bei den Gasen ein Unterschied Statt in Bezug auf die Schnelligkeit, mit welcher der Wärmestoff sich in einem jeden derselben vertheilt. Hängt diese gröfsere oder geringere Leichtigkeit der Wärme-Mittheilung von einer gröfseren oder geringeren Beweglichkeit der Molecule ab, oder von deren Natur selbst? — dieſs vermögen wir nicht zu entschei-

Digitized by Google

den; aber es geht hieraus darum nicht minder deutlich hervor, dafs diese Verschiedenheit eine Quelle von Irrthümern ist, vor deren Einflufs wir uns bei den Untersuchungen über die specifische Wärme sicher stellen müssen. *)

§. 2. *Zweite Methode der Erwärmung.*

Dulong's und *Petit's* Versuche über die specifische Wärme der festen Körper und die Vorsichtsmafsregeln welche sie genommen hatten, um die von der Leitungsfähigkeit dieser Körper abhängigen Irrthümer zu vermeiden, liefs uns voraussetzen, dafs ein analoges Mittel auch uns vor der nämlichen Irrthumsquelle sicher zu stellen im Stande seyn werde. Ein solches

*) Es ist schwer zu sagen, mit welchem Namen man diese Eigenschaft der Gase belegen soll. Ist das Wort *Leitungsfähigkeit* wohl allgemein genug, um die Eigenschaft, die Wärme, auf andere Weise, als von Molecul zu Molecul mitzutheilen, wie diefs bei den festen Körpern Statt findet, auszudrücken? Wie dem auch seyn möge, das scheint uns ausgemacht zu seyn, dafs die Eigenschaft, um welche es sich hier handelt, in verschiedenen Graden der Intensität bei den Gasen vorkommt; interessant würde es seyn, die relative Stärke derselben in jedem einzelnen Gase genau zu bestimmen. Wir werden weiterhin sehen, dafs die so eben beschriebenen Versuche diesen Zweck recht gut erfüllen könnten; aber es würde nicht leicht seyn, aus den Ergebnissen der Versuche die einfachen Zahlen für den Ausdruck der gesuchten Verhältnisse abzuleiten. Sollte die in Rede stehende Verschiedenheit bei den Gasen nicht von einer, der Zähflüssigkeit der liquiden Körper ähnlichen, Ursach abhangen, welche, indem sie deren Beweglichkeit vermindert, sie zugleich verhindern würde, sich mit derselben Schnelligkeit zu erwärmen oder abzukühlen? Das Wasserstoffgas würde in diesem Falle als dasjenige zu betrachten seyn, dessen Molecule am meisten beweglich sind, während die Molecule des ölbildenden Gases, der Kohlensäure u. s. w. mit minderer Leichtigkeit sich bewegen werden.

Digitized by Google

haben wir dem zufolge bei der Erwärmungsweise der Gase anzubringen gesucht.

Zu diesem Ende brachten wir den das Gas enthaltenden Ballon mitten in einen anderen, 18 Centim. im Durchmesser haltenden, Ballon *GHK* (Fig. 5. der zum vor. Bde. gehör. Taf. II.) von sehr dünnem, innen geschwärzten Kupfer. Ein, am Ende des einen Durchmessers dieser Kugel angebrachter, Hahn stand mit dem Halse des Glasballons, ein anderer, am entgegengesetzten Ende angebrachter, aber mit dem inneren Raume des grofsen Kupferballons in Verbindung. Der erste dieser beiden Hähne wird an die Manometerröhre angeschraubt, und die Communication des Gases mit dem Innern dieser Röhre auf solche Weise bewerkstelligt. Die Luft in dem Kupferballon wird dermafsen verdünnt, dafs der Druck nicht mehr als 3 Millim. Quecksilberhöhe beträgt; man trägt dabei Sorge, dafs bei jedem Versuche stets der nämliche Grad der Luftverdünnung Statt finde, und überzeugt sich davon, dafs während der Dauer eines jeden Versuches keine Veränderung in dieser Hinsicht eingetreten sey. Wenn man nun den Ballon in das, bis zu einer beliebigen Temperatur erwärmte Wasser einsenkt: so wird das Gas nur von derjenigen Wärme erhitzt oder abgekühlt, welche von den geschwärzten Wänden der hohlen Kupferkugel ausgesandt oder verschluckt wird. Auch geht diese Erwärmung oder Abkühlung sehr langsam vor sich, und erst nach Verlauf von 10—15 Minuten tritt der Zeitpunct ein, wo das Quecksilber durch seinen stationären Stand, uns zu erkennen giebt, dafs das Gas mit seiner umgebenden Hülle sich in Temperatur-Gleichgewicht gesetzt habe. Wir konnten daher eine

Digitized by Google

längere Zeit als 4″ für die theilweise Erwärmung der Gase bestimmen, und konnten so die nach 2,4 und 5 Minuten erlangte Temperatur beobachten; doch gaben wir dem letztern Zeitraume den Vorzug.

Nachdem der Apparat zur Anstellung eines Versuches zweckmäfsig vorgerichtet worden, fingen wir damit an, die Kupferkugel in Wasser zu bringen, dessen Temperatur stetig auf 20° erhalten wurde. Wir warteten den Zeitpunct ab, wo das Quecksilber stationär blieb, um sorgfältig den Punct anzumerken, welchen es erreicht hatte; dann kühlten wir das Gas, vermittelst eines kalten Wasserbades, etwas ab, bis es einige Millimeter über den bestimmten Punct emporgestiegen war. Nun brachten wir den Kupferballon schleunig in Wasser von 30° Temperatur, und in dem nämlichen Augenblicke, wo das Quecksilber im Fallen den bestimmten Punct erreichte, welcher anzeigte, dafs das Gas eine Temperatur von 20° erreicht hatte, gab derjenige, welcher das Instrument beobachtete, ein Zeichen, damit der andere, in demselben Augenblicke, Minute und Secunde auf einem guten Chronometer beobachten könne. Nach 5 Minuten, von dem Augenblicke an, wo das Gas die Temperatur von 20° erlangt hat, schliefst man den Verbindungshahn, und das Quecksilber erhält sich so auf der Höhe, welche die von dem Gase angenommene Temperatur anzeigt. Hierauf öffnet man den Hahn von Neuem, und man sieht nun das Quecksilber, nach Mafsgabe der fortschreitenden Erwärmung des Gases, immer tiefer sinken, bis zu dem Zeitpuncte, in welchem es die nämliche Temperatur erreicht hat, welche seine Hülle besitzt,

Digitized by Google

Wir haben stets mit sehr grofsen Wassermengen gearbeitet, damit deren Temperatur so constant als möglich bleiben möchte. Bei 20° Temperatur gelang uns dieses leicht; bei 30° aber belehrte uns die Erfahrung, dafs wir sie anfangs ein wenig höher halten mufsten (auf 30°,2), damit sie nach 5 Minuten genau eben so tief unter 30° (auf 29°,8) gefunden werde — wodurch bewirkt ward, dafs die mittlere Temperatur für jedes Gas während der 5 Minuten gerade 30° betrug. Wollten wir das totale, der Temperatur von 30° entsprechende, Sinken des Quecksilbers kennen lernen: so wurde diese Temperatur im Wasser fortwährend gleichmäfsig unterhalten. Noch wollen wir hinzufügen, dafs das Wasser in steter Bewegung erhalten wurde, damit alle Schichten desselben eine so gleichförmige Temperatur als möglich besitzen möchten, und dafs das Thermometer dermafsen aufgestellt ward, dafs es uns die mittlere Temperatur der horizontalen, mit dem kupfernen Ballon in unmittelbarer Berührung stehenden, Schichten anzeigte.

Durch dieses so eben auseinandergesetzte Verfahren entgingen wir allen Irrthümern, welche aus der Leitungsfähigkeit der Gase, oder aus der gröfsern oder geringeren Leichtigkeit, mit der sie die von der Oberfläche her ihr zuströmende Wärme nach innen zu mittheilen, hätten entspringen können; denn der Temperaunterschied ist sehr klein (lediglich 10°), die Erwärmung geht nur sehr langsam vor sich, (binnen 5 Minuten) und das Gasvolum ist nicht zu beträchtlich (ungefähr 33 Cub. Centim.)

Digitized by Google

Darlegung der Resultate.

§. 1. *Specifische Wärme der Gase bei demselben Drucke von 65 Centimeter Quecksilberhöhe.*

Ehe wir zur Darlegung der Resultate schreiten, wollen wir noch einige Worte über die Art und Weise sagen, wie wir die Wirksamkeit der Wärme bei dieser Erhitzung auffassen. Der kleine Ballon von dünem Glase (immer derselbe bei allen unseren Versuchen) wird nacheinander mit allen Gasen, welche geprüft werden sollen, gefüllt. In der Mitte einer gleichmäfsig erwärmten, und stets auf den nämlichen Temperaturgrad erhobenen Hülle befindlich, strömen dem Ballon und dem Gase in denselben Zeiträumen, von dieser Temperatur ausgehend, gleiche Wärmemengen zu. Der Ballon nimmt von dieser Wärme eine unveränderliche Menge auf, er theilt folglich auch dem Gase eine stets sich gleichbleibende Menge mit; und diese ist es, welche dem Gase, nach Mafsgabe seiner Wärmecapacität eine höhere oder niedrigere Temperatur ertheilen mufs. *)

Die Gase, über welche sich unsere Versuche erstreckten, sind vierzehn an der Zahl, nämlich:

atmosphärische Luft,	Stickstoffoxydgas,
Sauerstoffgas,	salpeterigsaures Gas,
Stickstoffgas,	Schwefelwasserstoffgas,
Wasserstoffgas,	Ammoniakgas,
Kohlensäuregas,	schwefeligsaures Gas,
ölbildendes Gas,	Hydrochloringas, **)
Kohlenoxydgas,	Cyanogengas,

*) Einige diesen Punct betreffende Erläuterungen siehe in der Anmerkung am Schlusse der Abhandlung.

**) Das Chloringas wurde nicht geprüft; die Wirkung, welche es auf die Hähne und auf das Quecksilber ausgeübt hätte, würde uns verhindert haben, den Gang seiner Erwärmung gehörig zu beobachten; indefs kommt es uns

Digitized by Google

Sie wurden sämmtlich nach den Methoden bereitet, von welchen am allgemeinsten angenommen wird, dafs sie vollkommen reine Producte liefern; und wurden sämmtlich über Quecksilber aufgefangen, nachdem wir sie zuvor durch eine, mit geschmolzenem salzsauren Kalke gefüllte, Röhre hatten hindurchstreichen lassen, um sie gehörig auszutrocknen.*)

Die, wie oben angezeigt, ausgeführten und mit jedem der einzelnen Gase sehr viele Male wiederholten Versuche haben uns zu dem unerwarteten Resultate geführt: *dafs diese Gase innerhalb fünf Minuten sämmtlich auf den nämlichen Temperaturgrad erhoben wurden;* woraus hervorgeht: *dafs sie sämmtlich die nämliche specifische Wärme besitzen.* Das Quecksilber sank wirklich bei allen um 14,3$^{mm.}$ oder 14,4$^{mm.}$ herab. Alle unsere Resultate fallen zwischen diese beiden Zahlen, welche die Grenzen der Genauigkeit bilden, die zu erreichen uns möglich war; denn das nämliche Gas lieferte uns bald die eine, bald die andere Zahl. Da nun der Druck, dem die Gase fortwährend unterworfen waren, bei 20° Temperatur, 65 Centimeter Quecksilberhöhe entsprach: so ergiebt sich, dafs, der Berechnung zufolge, das Quecksilber um 22,7$^{mm.}$ fallen müfste, wenn das Gas auf 80°, d. h. zur Temperatur des umgebenden Wassers erwärmt würde; und dieses fand

wahrscheinlich vor, dafs dieses Gas dem nämlichen Gesetze, wie die vierzehn andern, unterworfen seyn möchte, und insbesondere dem, welchem das Wasserstoffgas und die Hydrochlorinsäure gehorcht.

*) Fast alle Gase wurden nach den nämlichen Methoden bereitet und gereinigt, welche von *Dulong* in seiner Abhandlung über die lichtbrechende Kraft der Gase angegeben worden sind. (*Ann. de Chim. et de Phys.* T. XXXI. S. 154. auch *Poggendorff's* Ann. Bd. VI. S. 393 ff.)

Digitized by Google

sich auch durch den Versuch jedesmal bestätigt. Berechnen wir hiernach die Zahl der Temperaturgrade, welche das Gas binnen 5′ erlangt: so findet man, dafs 14,3mm. 6°,30 und 14,4mm. 6°,34 entsprechen. Gleiche Gasvolume also, einem Drucke von 65 Centim. unterworfen, auf dieselbe Temperatur von 20° erhoben, und auf die nämliche Weise einer Temperatur von 30° ausgesetzt, erlangen binnen 5′ eine mittlere Temperatur von 6°,32. Da der gröfste Unterschied $\frac{3}{100}$ oder $\frac{1}{25}$ betrug, so kann man wohl sagen, dafs sie dieselbe Temperatur erlangten.

Ein einziges Gas erwärmte sich stets mehr als die anderen, und immer kamen wir auf das nämliche Resultat, obgleich wir es zu verschiedenen, mehrfach wiederholten Malen prüften — das *Wasserstoffgas* nämlich. Der Fall des Quecksilbers betrug 15mm. anstatt 14,4mm. Dieſs entspricht einer Temperatur von 6°,60. Das Wasserstoffgas erwärmt sich also unter denselben Umständen um $\frac{3}{10}$ Grad mehr als die übrigen Gase. Wir sind der Meinung, dafs es nicht von einer Verschiedenheit der specifischen Wärme, sondern davon herrühre, dafs jenes Gas ein ungemein besserer Wärmeleiter als die übrigen ist, wenn es sich, trotz aller Vorsichtsmafsregeln, welche wir genommen hatten, um dem Einflusse der Leitungsfähigkeit auszuweichen, dennoch schneller erwärmt, als diese. Wir werden weiter unten einige Gründe zur Unterstützung dieser Vermuthung anführen.

Wir haben uns nicht bloſs darauf beschränkt, die innerhalb 5 Minuten von jedem Gase erlangte Temperatur zu beobachten, sondern es geschah dieſs auch nach Verlauf von 2 und 4 Minuten; und wir fanden

Digitized by Google

hierbei gleichfalls, dafs alle Gase ebenmäfsig, bei ihrer Erwärmung, nach Verlauf von 2′ das Quecksilber um 8$^{mm.}$, nach Verlauf von 4′ um 12,5$^{mm.}$ sinken machten. Diese 8$^{mm.}$ entsprechen einer Temperatur von 3°,5, welche binnen 2′; und 12$^{mm.}$ einer solchen von 5°,5, welche binnen 4′ von den Gasen angenommen worden. Da aber das Quecksilber bei diesen Beobachtungen nicht eher als nach Ablauf der 5′, durch Schliefsung des Hahns, in seinem Gange aufgehalten wurde: so waren die Beobachtungen nach 4′ und nach 2′ ungleich schwieriger anzustellen; demohngeachtet fielen die Abweichungen nie gröfser aus, als 0,2 bis 0,3$^{mm.}$ d. h. als 0,8 bis 1,2°.

Es scheint mithin aus den vorhergenannten Versuchen hervorzugehen: *dafs, bei demselben Drucke und bei gleichem Volume, alle Gase die nämliche specifische Wärme besitzen, ihre Temperatur sey, welche sie wolle.* Man mufs sich erinnern, dafs die Volumina constant bleiben, bei allen Temperaturen, und dafs lediglich die Spannkraft sich ändert.

§. 2. *Specifische Wärme der Gase bei verschiedenen Druckgraden.*

Alle im vorigen § erwähnten Versuche stellten wir mit Gasen an, welche einem constanten Drucke von 65 Centim. unterworfen worden; nun waren wir begierig auch den Einflufs zu prüfen, welchen verschiedene Grade der Verdünnung auf die Wärmecapacität derselben haben möchte.

Um schwächere Druckgrade zu erhalten, bedienten wir uns eines, dem vorigen vollkommen ähnlichen, Apparates; nur war die Röhre, in welcher das Quecksilber auf- und niedersteigt, anstatt 15 Centim. 60—70 C. lang. Verdünnt man daher das Gas in dem

Digitized by Google

kleinen Glas-Ballon hinlänglich, so steigt das Quecksilber bis auf eine gewisse Höhe in der Röhre empor, welche nach Abzug des atmosphärischen Druckes, die Spannkraft des Gases angiebt.

Als wir die verdünnten Gase genau so behandelten wie die andern, fanden wir, dafs die specifische Wärme mit dem Drucke, in sehr langsamen zwar, aber nichts destoweniger sehr regelmäfsigen Abstufungen, sich zu vermindern scheine. So steigt die Temperatur:

eines Volums atmosphärischer Luft bei einem Drucke von			binnen 5 Minuten um
65	Centim.	»	6°,30
59	»	»	6 ,55
48,7	»	»	6 ,90
37	»	»	7 ,01
25,8	»	»	7 ,30

Man sieht hieraus, dafs die, dem nämlichen Luftvolume, durch dieselbe Wärmemenge ertheilte, Temperatur stets im Zunehmen fortschreitet, nach Mafsgabe der steigenden Verdünnung. Zwar ist nicht zu läugnen, dafs die Temperaturunterschiede klein sind, aber sie folgen darum nicht minder einem regelmäfsigen Gesetze der Zunahme. Denn es findet zwischen der Erwärmung der Luft bei einem Drucke von 65 Centim. und bei einem solchen von 25 Centim. ein Unterschied von 1° auf je 10° Statt. — Das Wasserstoffgas, das ölbildende Gas und die Kohlensäure lieferten ganz analoge Resultate. Die Temperatur gleicher Volume dieser Gase, schritt stets im Zunehmen fort, in dem Mafse, als sie dünner wurden.

Wir halten es für nutzlos das Verzeichnifs der bei diesen Gasen gewonnenen Resultate hier mitzutheilen. Die Versuche wurden theils mit denselben Druck-

Digitized by Google

graden angestellt, welche bei den mit der atmosphärischen Luft angestellten angewandt worden, theils mit solchen, welche nur wenig verschieden davon waren; sämmtlich bewiesen sie uns die Richtigkeit der allgemeingültigen Thatsache, dafs die specifische Wärme abnehme nach Mafsgabe der steigenden Verdünnung der Gase. Die Temperaturen wurden auf dieselbe Weise berechnet, wie bei den vorigen Versuchen, sowohl aus der angegebenen Formel, als aus der Vergleichung des Quecksilberfalles nach Verlauf von 5′ mit dem, wenn das Gas die ganze Temperatur von 30° angenommen hat.

Eine auffallende Thatsache können wir nicht mit Stillschweigen übergehen; die nämlich, dafs das verdünnte Wasserstoffgas sich in Bezug auf seine specifische Wärme ganz so verhält wie die anderen, dem nämlichen Druck unterworfenen, Gase. Dieser Umstand liefert einen Beweis, dafs die bei dem Drucke von 65 Centim. beobachtete Abweichung wirklich abhange von der gröfseren Wärmeleitungsfähigkeit dieses Gases, eben weil sie nicht mehr Statt findet bei geringerem Drucke, welcher, nach *Dulong's* und *Petit's* Beobachtungen, eine bedeutende Schwächung des Leitungsvermögens bewirkt.

Ein dritter Apparat, (Fig. 6. der Taf. II. des vor. Bds.) bei welchem die das Quecksilber enthaltende Röhre die Gestalt eines umgekehrten Hebers besafs, gestattete uns, die Gase einem stärkeren Drucke, als der atmosphärische war, unterwerfen zu können. Einige mit einem Drucke von 80 bis 90 Centimeter angestellte Versuche bestärkten uns in der Meinung, dafs die Wärmecapacität stets mit dem Drucke zuneh-

Digitized by Google

me, aber in sehr langsamer, nach einem niedrigern Verhältnisse, als dem der Quadratwurzeln dieser Druckgrade, erfolgenden Abstufung.

Die eben auseinandergesetzten allgemeinen Resultate stimmen sehr gut mit einem Versuche der Herren *de La Roche* und *Bérard*, welche ein Luftvolum dem Drucke von 1 Meter unterwarfen, und hierbei, in Folge dieses gröfsern Druckes, eine Zunahme der Wärmecapacität wahrnahmen.

Das Gesetz, welches die Veränderungen der specifischen Wärme mit den Unterschieden des Druckes verknüpft, wenn es nämlich ein solches wirklich giebt, haben wir nicht zu bestimmen versucht; wir wollen uns mit der Bemerkung begnügen, dafs die Kleinheit der Capacitätsschwächung, welche die Verdünnung der Gase begleitet, sich leicht erklären lasse. Denn wenn einerseits die Zahl der zu erwärmenden materiellen Molecule durch diese Verdünnung abnimmt: so wachsen anderseits die Zwischenräume, welche zwischen denselben Statt finden, und die, wie man vermuthet, vom Wärmestoff ausgefüllt werden, in demselben Verhältnisse. Endlich wollen wir noch bemerken, dafs die Temperaturänderungen, welche bei den Volumveränderungen der Gase Statt finden, auf diese Weise sehr leicht erklärbar werden, während man, um hiervon Rechenschaft geben zu können, zu einer andern Ursach seine Zuflucht nehmen müfste, wenn die specifische Wärme im gleichen Verhältnisse mit dem Drucke ab- oder zunähme. Als unmittelbar aus den vorhergehenden Versuchen fliefsende Resultate, und als Thatsachen, welche den, über diesen Gegenstand gegenwärtig noch obschwebenden,

Digitized by Google

Verhandlungen als erste Grundlagen dienen können, legen wir die folgenden vor.

Summarischer Ueberblick.

1. *Alle Gase besitzen, unter demselben Druck und bei gleichem und constantem Volum, dieselbe specifische Wärme.*

2. *Die specifische Wärme nimmt, beim Gleichbleiben aller übrigen Umstände, gleichzeitig mit der Verminderung des Druckes, und bei allen Gasen gleichmäfsig ab, in einer sehr wenig convergirenden Progression und in einem viel geringeren Verhältnisse als die Druckgrade.*

3. *Jedes Gas besitzt ein verschiedenes Leitungsvermögen, d. h. das Vermögen die Wärme mitzutheilen ist nicht dasselbe bei allen Gasen.*

Wir glauben, die grofsen Abweichungen, welche zwischen den Resultaten der Physiker über den Gegenstand, welcher uns beschäftigt, herrschen, sey dem Umstande beizumessen, dafs man verfehlt hat, diese letztere Eigenschaft mit in Rechnung zu bringen. Eine einfache Volumveränderung der Gase vermochte in der That in vielen Fällen, die Resultate total umzuändern; so fanden die Herren *Clément* und *Desormes*, welche die specifische Wärme der Gase durch schleunige Erkältung grofser Massen zu bestimmen suchten, eine sehr ansehnliche Verschiedenheit des Ausdruckes für die Wärmecapacität jedes einzelnen Gases; ebenso konnte *Gay-Lussac*, als er beträchtlichere Volume anwandte, die Gleichheit der specifischen Wärme nicht wieder finden, welche er bei Versuchen mit kleineren erhalten hatte. Was noch mehr beweist, dafs diese Bemerkung gegründet sey, ist der Umstand, dafs die Abweichung der Resultate stets

Digitized by Google

nach der einen Seite hin Statt fand, nach welcher sie, in Gemäfsheit einer Verschiedenheit des Leitungsvermögens, nothwendiger Weise erfolgen mufste.

Wir glauben ferner, dafs dieser nämlichen Ursach die Unterschiede zugeschrieben werden müssen, welche die Gase in Hinsicht auf die Wärmeentwickelung bei ihrer Zusammendrückung und der Kälteerzeugung bei ihrer Verdünnung darbieten. Demgemäfs wird sonach das Wasserstoffgas, welches sich schneller mit der atmosphärischen Luft in Temperatur-Gleichgewicht setzt, weniger Wärme entwickeln, wenn es zusammengepreſst, und weniger Kälte erzeugen, wenn es ausgedehnt wird; während die Kohlensäure, in welcher die Wärme sich minder schnell fortbewegt, unter den nämlichen Umständen mehr Wärme und mehr Kälte hervorbringen wird.

Endlich können wir nicht umhin, noch bemerklich zu machen, dafs die Gleichheit der specifischen Wärme der Gase ziemlich gut mit unseren Kenntnissen über die Vertheilung derselben Wärme in den anderen Körpern übereinstimmt. Wir sehen in der That in den festen und in den liquiden Körpern die specifische Wärme und die Ausdehnung einen ziemlich ähnlichen Gang nehmen. Die erstern, welche geringere Verschiedenheiten darbieten, als die letztern, zeigen auch in Hinsicht auf ihre specifische Wärme minder grofse Unterschiede; und wenn die Ausdehnung bei Erhöhung der Temperatur nach einem rascheren Gesetze zunimmt: so wächst auch die specifische Wärme in steigender Progression.

Von Seiten der Theorie war es mithin nicht unwahrscheinlich, dafs die Gase, welche sämmtlich eine

Digitized by Google

gleiche Ausdehnung besitzen, und bei welchen diese Ausdehnung gleichförmig bleibt in allen Temperaturen, auch eine gleiche Capacität für den Wärmestoff besäfsen, und dafs das Gesetz, welches dieses Wärme-Element beherrscht, bei denselben das nämliche wäre, wie das Gesetz der Ausdehnung, in Gemäfsheit ihres elastisch flüssigen Zustandes.

Anmerkung. Wenn man bei Anstellung der Versuche mit kleinen Gasvolumen den Vortheil hat, dafs man sich vor jedem Irrthume sicher stellt, welcher von der Leitungsfähigkeit erzeugt werden könnte: so läfst sich auf der andern Seite einwerfen, dafs die, von Verschiedenheit der specifischen Wärme herrührenden, Temperaturunterschiede zu klein werden könnten, um bemerkbar zu seyn. Hierauf wollen wir antworten:

1. Dafs das Volum doch nicht so klein war, dafs nicht ein Unterschied von $\frac{1}{8}$ Grad noch sichtbar gewesen wäre.

2. Dafs das Volum, da es grofs genug war, um den Unterschied der specifischen Wärme eines Gases bei verschiedenen Druckgraden anzuzeigen, folglich auch ausreichen müfste, einen solchen Unterschied bei verschiedenen, demselben Drucke unterworfenen Gasen nachzuweisen, wenn überhaupt ein solcher Statt fände. Und wir können noch hinzufügen, dafs die, von den verdünnten Gasen binnen der nämlichen Zeit erlangte, höhere Temperatur nur von einer Schwächung der specifischen Wärme abhangen könne, und nicht von der Leitungsfähigkeit, welche, indem sie mit der Spannkraft abnimmt, eine umgekehrte Wirkung hätte hervorbringen müssen.

3. Wir haben uns auf directem Wege überzeugt, dafs die von dem Glasballon aufgenommene Wärme, im Verhältnifs zu derjenigen, welche das Gas annimmt, nicht so beträchtlich ist, dafs die letztere, im Verhältnifs zur erstern, unbestimmbar sey. Wirklich haben wir gesehen, dafs die luftleere Kugel in der nämlichen Zeit und unter denselben Umständen sich viel schneller erwärmte oder abkühlte, als wenn sie mit einem beliebigen Gase angefüllt war. Ueberdiefs war das Glas so dünn, (ungefähr ½ Millim.) dafs der Einfluſs desselben sehr wenig merkbar seyn mufste.

4. Dieselben Gase zeigten bei verschiedenen Versuchen genau eben so grofse Unterschiede zwischen den nach Ablauf von 5′ erlangten Temperaturen, als die verchiedenen Gase; und es zeigten sich diese Unterschiede nie auf der nämlichen

Digitized by Google

Seite der Skala, sondern bald auf der einen, bald auf der andern.

5. Wir gelangten zu den nämlichen Resultaten, als wir bei den Versuchen einen Temperaturunterschied von 35° statt 10° wählten. Nun hätte der Unterschied der erlangten Wärme, wenn er zu klein gewesen wäre, um bei 10° sichtbar zu seyn, doch bei 35° grofs genug werden müssen, um bemerkt zu werden; aber nie haben wir die geringste Verschiedenheit wahrgenommen, als wir mehrere Gase nach einander auf diese Weise prüften.

Nachträge von *Schweigger-Seidel.*

I. Von der, bei plötzlichem Druckwechsel eben so deutlich als schnell hervortretenden, Aenderung der Wärmecapacität elastischer Flüssigkeiten findet sich im *Philos. Magaz. and Ann. of. Philos.* 1827 Septbr. S. 230. (aus dem *Quat. Journ. of the Roy. Inst.* Juli 1827 entlehnt) ein interessantes, recht anschauliches Beispiel mitgetheilt.

„Einige der kupfernen Behälter," heifst es dort, „in welchen man in der Anstalt für tragbares Gas letzteres zu comprimiren pflegt, sind an ihren beiden Enden hemisphärisch auslaufende, 2 bis 3 Fufs lange Cylinder, die an dem einen Ende mit einem Systeme von Röhren verbunden werden, durch welche das Gas einströmt. Wird nun, nach gehöriger Befestigung, die Communication eröffnet: so trägt es sich häufig zu, dafs man, zuvor schon, in den Röhren und in den damit in Verbindung stehenden Recipienten, einem Drucke von 30 Atmosphären unterworfenes, Gas plötzlich in jene langen Cylinder einströmen läfst; hierbei wird dann eine auffallende Erscheinung beobachtet. Das Ende des Cylinders, wo das Gas eindringt, wird nämlich sehr kalt, während das andere, gerade im Gegentheil, eine beträchtlich höhere Temperatur er-

Digitized by Google

langt. Diese Wirkung rührt von einem Wechsel in der Wärmecapacität des Gases her. Denn da dieses, indem es in den Behälter eindringt, aus Theilen des Apparates hervorströmt, in welchen es unter einem Drucke von 30 Atmosphären eingeschlossen war: so dehnt es sich jetzt plötzlich aus; und da die Temperatur desselben in dem Maſse sinkt, als seine Wärmecapacität zunimmt: so muſs in Folge dessen auch der Theil des Gefäſses erkalten, mit welchem es zuerst in Berührung kömmt. Die Erhitzung aber entsteht dadurch, daſs das Gas, indem es durch die nachdringenden Theile zum andern Ende des Cylinders fortgetrieben, hier comprimirt wird, und daſs es, indem seine Wärmecapacität sich wieder verringert, die Wärme, (oder wenigstens einen Theil derselben) welche es im Augenblick zuvor verschluckt hatte, wieder ausgiebt; diese theilt sich nun dem Metalle des Theiles von dem Behälter, in welchem das Gas auf solche Weise comprimirt wird, mit, und macht die Temperatur desselben steigen. Mithin ist in der That die an dem einen Ende des Gefäſses aufgenommene und zu dem andern übergeführte Wärme die Veranlassung zu der beobachteten Temperaturverschiedenheit. Am besten wird diese Wirkung wahrgenommen, wenn man, wie zuvor angegeben, das Gas unter einem Drucke von 30 Atmosphären plötzlich in die Behälter einleitet. Das Raumverhältniſs ist von der Art, daſs der Druck gewöhnlich bis auf ungefähr 10 Atmosphären herabsinkt."

II. Aber noch einige andere Beiträge zur Geschichte der Gase sollen hier angeschlossen werden, welche, obwohl in entfernterer Beziehung mit der vorherge-

Digitized by Google

henden Untersuchung stehend, doch dem sich anreihen lassen, was *de La Rive* und *Marcet* am Schlusse derselben berühren.

Man weifs nämlich, dafs Hr. Professor *Oersted* vor einiger Zeit (Jahrb. 1825. III. 352 ff.) eine Reihe von Versuchen bekannt machte, aus welchen hervorzugehen schien, dafs das *Mariotte*'sche Gesetz für *alle* Gasarten und für *alle* Druckgrade gelte, unter welchen die Gase in ihrem luftförmigen Zustande beharren. Nur bei solchen Gasen, welche unter einem gewissen höheren Drucke einen liquiden Zustand annehmen, (z. B. beim schwefelsauren Gase) wurde eine bedeutende Abweichung beobachtet, noch ehe dieser Zustandswechsel sichtbar wurde — ein Umstand, welchen *Oersted* dadurch erklärt, dafs schon vor dem Zeitpuncte, wo jener Wechsel sichtbar wird, eine schwache, noch unmerkliche Liquefaction Statt finde in den Berührungsflächen des Gases mit den Wänden der Röhre und mit dem Quecksilber. „Denn," sagt dieser ausgezeichnete Physiker, (a. a. O. S. 366.) „der Contact mit einem heterogenen Körper scheint den Uebergang aus einem Aggregationszustand in den andern zu begünstigen, wie ich diefs in einer früheren Abhandlung (*Gehlen's* Journ. d. Ph. u. Chem. 1806. Bd. I. S. 276 ff.) über einige Versuche *Winterl's* nachgewiesen habe."

Anderer Meinung scheint *Despretz* zu seyn, wie aus einem Briefe an *Arago* hervorgeht. *) (*Ann. de Chim. etc.* T. XXXIV. S. 335.)

*) Der geachtete Verfasser der Schrift: „*Versuch zu einem Lehrgebäude der theoretisch-praktischen Artilleriewissenschaft*," (Berlin bei Reimer 1822—1823. 2 Thle. gr. 4. m. Kpf.

Digitized by Google

„Das *schwefeligsaure* und *hydrothionsaure*, das *Cyan*- und *Ammoniakgas*," heifst es hier, „weichen, mit der Luft verglichen, vom *Mariotte*'schen Gesetze ab. Die Abweichung zeigt sich schon unter einem Drucke von zwei Atmosphären, wie man aus den folgenden Zahlen sieht:

Luft	Ammoniakgas
1m,819	1m,850
2 ,582	2 ,662
3 ,863	4 ,132."

„Die Gase waren vollkommen ausgetrocknet und von allen fremden Beimischungen sorgfältig befreiet worden. Die graduirten Röhren, in welchen sie eingeschlossen, waren von Wasser umgeben, so dafs Entwickelung von Wärme keinen Fehler veranlassen

u. Tabb.) Herr Oberstlieutenant *Borkenstein*, in Königl. norwegischen Diensten, erhob in einem Briefe an den Professor *Schweigger* (d. d. Christiania d. 11. Sept. 1826) gleichfalls Bedenklichkeiten gegen die Allgemeingültigkeit des *Mariotte*'schen Gesetzes, namentlich bei höheren Druckgraden. Er schliefst sich zunächst an die bekannten, vom Grafen *Rumford* 1793 in München angestellten, Pulverversuche an, deren Resultaten er jedoch auch kein unbedingtes Zutrauen schenkt; vielmehr hält er mit Recht dafür, dafs die entscheidende Erörterung dieses Gegenstandes noch fortgesetzter Untersuchungen bedürfe. Ein Officier des hier garnisonirenden Jägerbataillons, der sich für diesen Gegenstand lebhaft interessirte, hatte die Absicht, eine Reihe von Versuchen darüber anzustellen, mit besonderer Rücksicht auf, in den Jahrbüchern des polytechnischen Instituts zu Wien (1826. B. IX. S. 1 ff.) mitgetheilte, vergleichende Untersuchungen *J. Jos. Prechtl's* „über die mechanische Wirkung des Schiefspulvers und des Wasserdampfes, vorzüglich in ihrer Anwendung auf das Geschütz." Verschiedene Umstände nöthigten jenen Officier, sein Vorhaben wenigstens vor der Hand aufzugeben; es steht aber zu erwarten, dafs Herr Oberstlieutenant *Borkenstein* selbst ähnlichen Versuchen sich unterziehen und deren Resultate zu seiner Zeit bekannt machen werde.

Digitized by Google

konnte. Uebrigens will ich hinzufügen, dafs das Wasserstoffgas bis zu einem Drucke von 15 Atmosphären sichtbar mit der atmosphärischen Luft übereinstimmt. Bei fast 20 Atmosphären zeigte letzere einen beträchtlichen Vorsprung; als ich aber den Versuch wiederholen wollte, zersprang die Röhre unter einem Drucke von 28 Atmosphären."

„Diese Erfahrungen zeigen, dafs diejenigen Gase, welche fähig sind in den tropfbarflüssigen Zustand überzugehen, einen, im Verhältnifs zur atmosphärischen Luft, um so höheren Druck anzeigen, je stärker sie comprimirt werden. Es ist wahrscheinlich, dafs die atmosphärische Luft selbst, bei sehr gesteigertem Drucke, von dem *Mariotte*'schen Gesetze sich entfernen werde; über diesen fraglichen Punct kann man aber nur entscheiden durch Messung des Druckes vermittelst einer Quecksilbersäule, mit Beachtung der erforderlichen Correction für die Compression, welche dieses Metall selbst dabei erleidet."

Das Verfahren, dessen sich *Despretz* bei seinen Versuchen bediente, wird im folgenden Hefte der nämlichen Zeitschrift (April 1827. S. 443.) näher angegeben.

„Zwei graduirte Probegläser enthielten, das eine atmosphärische Luft, das andere die Gasart, welche damit verglichen werden sollte; beide wurden zusammen in einen mit Wasser gefüllten Glascylinder eingeschlossen, und jedes der Probegläser tauchte in einen mit Quecksilber theilweis angefüllten Behälter. Die Gase waren vollkommen ausgetrocknet worden. An dem Glas-Cylinder war ein anderer von Kupfer angebracht, in welchem sich ein Stämpel bewegen liefs; durch

Digitized by Google

Hinabdrücken dieses Stämpels wurde das Wasser, und folglich auch die Gase in den Eprouvetten zusammengedrückt. Da der Druck in ganzen Apparate gleich war: so hatten die Gase die nämliche Spannkraft; da aber das Niveau zu Anfang des Versuchs in beiden Eprouvetten (die übrigens von genau demselben Durchmesser) gleich war: so hätte das Quecksilber im Verlaufe desselben auch in jeder der Röhren die nämliche Höhe erreichen müssen, wenn die Gase in gleichem Grade zusammendrückbar gewesen wären. Dieſs geschah nun aber nicht. Nimmt man das Wasserstoffgas aus, so wurden alle übrige in Anwendung gesetzte Gase viel schleuniger zusammengedrückt, als die atmosphärische Luft; schon der bloſse Anblick des steigenden Quecksilbers in den Eprouvetten gab dieſs zu erkennen. Um den Werth der Unterschiede zu erhalten, wurde, indem man vom *Mariotte*'schen Gesetze ausging, die Spannkraft jedes Gases aus der erlittenen Volumverringerung berechnet. Auf diese Weise wurden die in der vorstehenden Notiz angegebenen Zahlen erhalten. Es giebt noch eine andere Art den Versuch anzustellen; so nämlich, daſs die verschiedenen Gase durch eine Quecksilbersäule zusammengedrückt, und die der Druckerhöhung entsprechenden Volumverringerungen gemessen werden. Der Verfasser hat einen Apparat dieser Art construiren lassen, und wird die damit erhaltenen Resultate öffentlich bekannt machen, sobald sie hinlänglich fest stehen. Dieses zweite Verfahren hat den Vortheil, daſs es darüber Aufschluſs verschaffen kann, bei welchem Druckgrade die atmosphärische Luft selbst von dem *Mariotte*'schen Gesetze sich entferne."

Digitized by Google

III. An diese Versuche über die Compressibilität der Gase wird es zweckmäfsig seyn, anhangsweise noch einige analoge Versuche mit liquiden Körpern anzureihen; und zwar ganz besonders defswegen, weil Herr Professor *Oersted*, am Schlusse seiner obenangeführten Abhandlung, die Vermuthung ausspricht, dafs alle Körper, die liquiden und festen ebensowohl, als die gasförmigen, dem *Mariotte*'schen Gesetze unterworfen seyn, und wohl nur, in den Momenten des Uebergangs aus einem Zustande in den andern, Abweichungen von diesem Gesetze darbieten möchten. Es liefs sich erwarten, dafs Hr. Prof. *Oersted* diese Vermuthung durch das Experiment prüfen würde; um so mehr, da dieser ausgezeichnete Physiker schon früherhin Versuche angestellt hatte über die Zusammendrückbarkeit des Wassers, mit einem eigenthümlichen, zu diesem Zwecke von ihm erfundenen, Apparate (vgl. Jahrb. Bd VI. S. 332 ff.) — Versuche, welche unlängst erst wieder zur Sprache kamen in dieser Zeitschrift, bei Gelegenheit analoger, von *Perkins* angestellter, Untersuchungen. (Jahrb. 1827. I. 186 ff.) In einem Briefe an *Brewster* (*Edinb. Journ. of Sc.* No. XII. S. 201) hat *Oersted* eine vorläufige Nachricht von seinen neuesten Versuchen mitgetheilt, die hier eine passende Stelle findet.

Copenhagen, d. 30. Dec. 1826.

„Ich habe im Laufe des vergangenen Sommers eine sehr grofse Anzahl von Versuchen über die Zusammendrückbarkeit verschiedener Flüssigkeiten ausgeführt — insbesondere über die des Wassers bei hohen Druckgraden — und bin jetzt damit beschäftigt die Correctionen zu berechnen, welche wegen Schwankung

Digitized by Google

des atmosphärischen Druckes, der Temperatur u. s. w. angebracht werden müssen. Sobald meine Abhandlung vollendet ist, werde ich Ihnen eine Uebersetzung derselben einsenden. Indefs wird folgenden Resultaten kein bedeutender Eintrag aus diesen Correctionen erwachsen.

„1. Soweit die Stärke meines Apparates die Compression des Wassers zu treiben erlaubt hat (bis zu einem Drucke von 70 Atmosphären nämlich) steht die Zusammendrückbarkeit desselben im Verhältnisse mit den Druckkräften. — Die von *einer* Atmosphäre bewirkte Zusammendrückung beträgt, wie schon von *Canton* bestimmt wurde, ungefähr 45 Milliontheile des Volums. *Perkins* giebt bei einem Drucke von 100 Atmosphären die Compression = 0,01 (*einem* Hundertheile des Volums) an; dieſs ist viel mehr, als sich nach meinen Versuchen erwarten liefs. Aus Berechnungen, welche sich auf Resultate von Versuchen gründen, die mit Druckgraden unterhalb 70 Atmosphären angestellt wurden, habe ich nur 0,0045 für 100 Atmosphären erhalten. In Folge dieses grofsen Widerspruches zwischen meinen Resultaten und denen des durch seine Erfindungen so sehr ausgezeichneten Mannes, habe ich meine Versuche mit der gröfsten Sorgfalt wiederholt, und glaube, dafs bei ihrer grofsen Einfachheit kaum Zweifel gegen ihre Genauigkeit zu hegen sey.“

„2. So weit ich die Temperatur des (durch einen Druck von 48 Atmosphären) comprimirten Wassers geprüft habe, *so wird bei der Compression desselben keine Wärme frey.*“

„3. Die Zusammendrückbarkeit des *Quecksilbers*

Digitized by Google

ist nicht viel gröfser als *ein* Milliontheil seines Volums beim Drucke *einer* Atmosphäre.“

„4. Die des *Schwefeläthers* ist beinahe 3 mal so grofs als die des *Alkohols*, und nahe 2 mal als die des *Schwefelkohlenstoffs*, aber nur $1\frac{1}{3}$ mal so grofs, als die des *Wassers*.“

„5. Die Zusammendrückbarkeit des Wassers, welches *Salze*, *Alkalien* oder *Säuren* enthält, ist geringer, als die des reinen Wassers.“

„6. Die des *Glases* ist aufserordentlich klein und steht weit unter der des Quecksilbers.“

Zur Hydrologie.

1. *Süfswasser im Meer, in grofser Entfernung vom Lande;*

von

D. Buchanan Esq.

(Auszug aus einem Briefe an den Prof. *Jameson* in dessen *Edinb. new. philos. Journ.* 1827. Jan. — März. S. 369. übersetzt vom Dr. *Schweigger-Seidel.*)

Anfangs September 1824 schiffte ich mich mit den anderen Officieren unsers Regimentes in einem englischen Schiffe, welches die meisten Officiere des 54sten Regiments an Bord hatte, nach *Chittagong* ein. Wir verliefsen mit gutem Winde die Rhede von *Madras*; aber nur vier Tage lang hielt dieser an, am fünften trat eine 14tägige Windstille ein, während welcher wir nur ein- oder zweimal einen sehr schwachen Wind hatten, der nie länger als wenige Stunden dauerte. Gegen das Ende dieser Windstille beobachtete ich eine sonderbare Erscheinung auf der Oberfläche des spiegelglatten Oceans; dieser schien nämlich nach verschie-

Digitized by Google

denen Richtungen hin gefurcht, und in diesen Furchen mehr in Bewegung zu seyn als anderwärts, so dafs das Schiff, auf diese Stellen hingelenkt, fast in allen Richtungen getrieben wurde. In der Nacht des 14ten Tages stieg endlich ein Wind auf. Unsere unerwartet langsame Reise gab Veranlassung, dafs unser Proviant, besonders das Wasser, anfing auf die Neige zu gehen; Sie können sich daher unsere Freude und unser Erstaunen am nächsten Morgen vorstellen, als wir beim Schöpfen des längs dem Schiffe hinfliefsenden Wassers, um das Verdeck damit zu abwaschen, fanden, dafs es süfs war, und dem Gaumen weit besser behagte, als das noch in unseren Fässern übrige; augenblicklich wurden diese damit wieder gefüllt. Als wir an jenem Tage diese Beobachtung machten, waren wir 125 Meilen von Chittagong entfernt und ungefähr 100 Meilen von dem nächstliegenden Theile der indischen Küste. Das Wasser besafs eine gelblichere Farbe als in den meisten übrigen Theilen der Bay; und denen, welche viel davon tranken, machte es hernach Unbequemlichkeiten.

Zusatz der Redaction.

Da man an mehreren Orten der See Strömungen beobachtet hat, deren Wasser sich von dem Meerwasser ringsumher unterscheidet, und hier in grofser Entfernung vom Lande (selbst ohne dafs man bestimmte Strömung bemerkte) ein bedeutender Süfswassergehalt der See sich zeigte, welcher vielleicht in einem unten hervorbrechenden Strome seinen Grund hatte: so ist es auf alle Fälle, wenn nicht in geognostischer doch in nautischer Beziehung, der Mühe werth nachzuforschen, ob nicht mehrere ähnliche süfses Wasser ent-

Digitized by Google

haltende Stellen der See vorhanden seyen, was höchst wichtig wäre für die Schiffahrt. Das Mittel zum leichten Studium der Verschiedenheit des Meerwassers ist schon B. XI. S. 490 der neueren Reihe vorliegender Zeitschrift von einem der Herausgeber angegeben. Bekanntlich nämlich hat *Davy* die nicht unwichtige, durch galvanische Combinationen von *Schweigger* im Jahr 1806 entdeckte und neuerdings auch zur Aufklärung der merkwürdigen Bewegungen elektrisirten Wassers über Quecksilber (s. d. Jahrb. 1826. S. 332.) benutzte Thatsache, dafs *wenig positives Metall viel negatives in Action setzt*, zur Sicherung des Schiffbeschlages benutzt. *Schweigger* aber zeigte (Jahrb. 1824 II. 490 — 492) wie viel zweckmäfsiger auch zur leichteren und vollkommneren Erreichung des beabsichtigten Zweckes es sey, die heterogenen Metalle nicht unmittelbar, sondern vermittelst des Multiplicators in Contact zu bringen. Natürlich müfste dann der Ausschlag der Magnetnadel bei im Salzgehalte wechselnden Wasser, und namentlich im süfsen Wasser, ein ganz anderer seyn, als im gewöhnlichen Meerwasser, so dafs sich also der Süfswassergehalt sogleich verrathen würde.

---

2. *Einige Bemerkungen über das Lamscheider Mineralwasser hinsichtlich auf geognostische Verhältnisse der Umgegend,*

vom

Dr. *Gustav Bischof*, Professor in Bonn.

Vorwort des Redacteurs.

Nachstehender Aufsatz wurde aus dem unlängst erschienenen interessanten Schriftchen: „*Die Stahlquelle zu Lamscheid* auf dem Hundsrück, nach ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften und nach ihren Heilwirkungen beschrieben von

Digitized by Google

Dr. *Ch. F. Harleß* und Dr. *Gst. Bischof*, Professoren zu Bonn." (*Bonn*, in Comm. bei *Büschler jun.* 1827. 8. VI. u. 106 S.) mit Genehmigung der Herren Verfasser, von S. 66. an, nur mit einigen Abkürzungen, um so lieber ausgehoben, je enger sein Inhalt sich anschließt an das, was schon früherhin (Jahrb. 1825. III. 220. 1826. II. 374.) über die Entstehung der Mineralquellen in dieser Zeitschrift mitgetheilt wurde. Das ganze Schriftchen zerfällt in vier Abschnitte, von welchen der *erste* einen kurzen topographisch-geognostischen Abriß des Brunnens und seiner Umgegend enthält (S. 1—21.); im *zweiten* findet der Leser gedrängte historische Nachrichten über denselben (S. 22—32.); im *dritten* Abschnitte wird die physikalische und chemische Untersuchung dieses Mineralwassers ausführlich vorgelegt (S. 32—75.), und im *fünften* wird über die Heilwirkungen desselben Auskunft gegeben (S. 76—106.) — Der *Lamscheider* Sauerbrunnen ist einer der stärkeren kohlensauren Mineralquellen Deutschlands, und war in älterer Zeit (auch noch jetzt bei den Landleuten der Umgegend) unter dem Namen: der *Leininger* Sauerbrunnen, bekannt. Er liegt auf dem, zum Königl. Preuß. Herzogthume Niederrhein (Regierungsbezirk Coblenz) gehörigen Theile des Hundsrückgebirges im Kreise St. Goar, Bürgermeisterei Pfalzfeld, einen Büchsenschuß weit von dem, zu der Sammtgemeinde *Leiningen* gehörigen, Dorfe *Lamscheid*, und nur drei Stunden weit vom Rhein, dicht an der nach *Simmern* und *Kreuznach* führenden chaussirten Landstraße. *Günther von Andernach*, erst Trierscher Leibarzt, später Professor in Paris, rühmt denselben schon in seinem, im J. 1565 zu Straßburg herausgegebenen, „*Commentarius de balneis et aquis medicatis etc.*" Schon im 17. Jahrhundert wurde er verfahren; im 30jährigen Kriege kam er in Verfall; im letzten Drittheile des vorigen Jahrhunderts wurde er restaurirt; aber der Revolutionskrieg und dessen Folgen hinderten sein Aufkommen bis zur neuesten Zeit. Die physikalisch-chemische Untersuchung, welche uns hier zunächst interessirt (und aus welcher der obige Aufsatz ausgehoben wurde) ist vom Herrn Professor *Bischof* angestellt. Einen Vorgänger hatte dieser in dem Herrn Apotheker *Funke* zu Linz am Rh. gefunden, welcher im J. 1808 zu Cöln eine kleine Schrift herausgab: „*Physisch chemische Abhandlung des Lamscheider Mineralwassers.*" (Vgl. *Trommsdorff's* Journ. d. Pharm. Bd. XVII. St. 1. S. 107.) Hr. Professor *Bischof* gelangte zu sehr abweichenden Resultaten, nicht aber weil das Mineralwasser sich verändert, sondern weil ein zweckmäßigeres analytisches Verfahren eingeschlagen wur-

Digitized by Google

de. Wir wollen zur Vergleichung beide Analysen neben einander stellen.

10000 Theile des *Lamscheider* Mineralwasser enthalten an fixen Bestandtheilen nach *Bischof*:

kohlensaures Natron » » »	0,39275
schwefelsaures Natron » » »	0,03048
schwefelsaures Kali » » »	0,00976
Kochsalz » » » » »	0,06383
kohlensaurer Kalk (mit Spuren von Baryt? und Strontian?) » » »	3,49300
kohlensaure Magnesia » » »	0,71900
Eisenoxyd, Manganoxyd als Bestandtheile im versandten Wasser » »	0,35520 / 0,02260
Eisenoxyd, Manganoxyd während des Transports ausgeschieden » »	0,54350 / 0,03460
Kieselerde » » » »	0,23030
flufssaurer Kalk, sehr geringe Spur » »	—
Summa	5,89500.

Setzt man das Eisenoxyd und Manganoxyd, wie sie im Wasser enthalten sind, als kohlensaures Eisen- und Manganoxydul, so giebt diefs:

kohlensaures Eisenoxydul » »	1,31294
kohlensaures Manganoxydul » »	0,09176.

Dann steigt die Summe der fixen Bestandtheile auf 6,3438, und die löslichen Salze betragen darunter 0,4965 Theile, während die unlöslichen von 5,3982 Th, auf 5,84700 steigen. Der Gehalt an freiem und halbgebundenem Kohlensäuregas beläuft sich bei 8°,25 R. Temp. auf 1,565 Maafstheile in 1 Mfsth. Wasser oder in 10000 Gewichtstheilen des Wassers auf 29,79278 Gw. Th. Das Mineralwasser ist also arm an fixen Bestandtheilen, aber sehr reich an Kohlensäure, in welcher letzteren Beziehung es dem *Geilnauer* sehr nahe steht.

Funke fand eine, den Maafstheilen des Wassers fast entsprechende, Menge Kohlensäure darin; (200 Unzen-Maafs Gas in 200 Unzen-Gewicht Wasser) an fixen Bestandtheilen aber auf 10000 Th. des Wassers reducirt

Eisenoxyd » » » »	0,208 Th.
salzsaurer Kalk » » »	0,104 »
schwefelsaurer Kalk » »	0,208 »
kohlensaurer Kalk » » »	4,583 »
kohlensaure Magnesia » »	1,875 »
Summa	6,978 »

Digitized by Google

Man sieht, dafs die Summe der fixen Bestandtheile in beiden Analysen nahe übereinstimmt, die Resultate der Analyse in qualitativer Hinsicht aber sehr von einander abweichen.

Die Untersuchung des Herrn Professors *Bischof* reiht sich an ähnliche, schon früherhin publicirte und mit gebührender Anerkennung aufgenommene, Arbeiten derselben Art an, und ist mit derselben Sorgfalt, Gründlichkeit und Vorurtheilslosigkeit angestellt, welche alle Arbeiten dieses ausgezeichneten Chemikers charakterisirt. Darum aber wird es dem Leser angenehm seyn, zu erfahren, dafs alle von jenem Naturforscher bisher publicirten Untersuchungen dieser Art eigentlich nur Theile sind einer viel umfassenderen Arbeit, über welche er sich in einem, an den Professor *Schweigger* gerichteten, Brief (vom 3. Sept. 1827) folgendermafsen ausspricht: „Seit geraumer Zeit bin ich mit der Untersuchung der Mineralquellen des Laacher See's und der Eifel beschäftigt, zunächst für den Zweck unter der grofsen Zahl der Mineralquellen (sie beläuft sich wohl auf mehr als 600) diejenigen namhaft zu machen, welche eine besondere Aufmerksamkeit verdienen. — Ich habe bereits manche schöne Thatsachen gesammelt, die vielleicht Aufschlufs geben über die Entstehung der Mineralquellen, wovon ich zu seiner Zeit Nachricht geben werde. Dermalen haben meine Untersuchungen schon den praktischen Nutzen gehabt, dafs ich im Inlande ein *Selters*, ein *Fachinger*, ein *Geilnau* und ein *Pyrmont*, d. i. Quellen gefunden habe, die bisher fast ganz vernachlässigt wurden, im Gehalt aber jenen berühmten ausländischen nicht im Mindesten nachstehen. Eine dieser Mineralquellen, *Roisdorf*, *) ist auch schon in eine so bedeutende Aufnahme gekommen, dafs fast in der ganzen hiesigen Gegend kein anderes Wasser getrunken wird."

Was das Vorkommen von Natron und Kali in den Mineralquellen betrifft, so habe ich im unten angeführten Werke **) zu zeigen mich bemüht, dafs Mineralquellen, welche Natronsalze, und besonders kohlensaures

*) Nicht *Rofsdorf*, wie es Jahrb. 1826. II. 374. durch einen (bereits früher berichtigten) Druckfehler heifst.

**) „Die Vulkanischen Mineralquellen Deutschlands und Frankreichs, deren Ursprung, Mischung und Verhältnifs zu den Gebirgsbildungen." Auch unter dem Titel: „Chemische Untersuchungen der Mineralwasser zu *Geilnau*, *Fachingen* und *Selter's* u. s. w." *Bonn* bei *Weber* 1826. XVI. 412. kl 8. (Vgl. Jahrb. 1825. III. 214.) S. 161—230. u. f. S. 239 ff.

Digitized by Google

Natron enthalten, stets nur in der Nähe von vulkanischen Ueberresten vorkommen, dafs dagegen da, wo diese fehlen, auch keine kohlensaures Natron-haltige Mineralwasser angetroffen werden, indem namentlich in den Alpen, denen die Basalt-Formation gänzlich fehlt, keine Quellen dieser Art (mit Ausnahme des Schwefelbades bei *Ifferten* im Canton Waat, und des *Gasteiner Wildbades*) gefunden werden, obgleich dieses Gebirg viele kalte und warme Quellen anderer Art in sich schliefst. Am eben angeführten Orte habe ich ferner darauf aufmerksam gemacht, dafs das Natron im freien und kohlengesäuerten Zustande fast ausschliefslich nur als Bestandtheil der vulkanischen Gebirgsarten vorzukommen scheine, indem nur wenige Fossilien, welche nicht zu den Producten der Feuerberge gerechnet werden, und die zugleich in quantitativer Hinsicht nur sehr unbedeutende Erscheinungen sind, aufserdem noch dieses Alkali im freien oder kohlensauren Zustand enthalten dürften. Ich habe daraus auf einen unverkennbaren Zusammenhang zwischen Natron-haltigen vulkanischen Gebirgen und Natron-haltigen Quellen geschlossen, und es als im höchsten Grade wahrscheinlich erachtet, dafs diese ihren Natrongehalt aus jenen entnehmen.

Hinsichtlich der Mineralquellen der *Schweizer* Alpen machte mir indefs vor kurzem H. Apotheker *Pagenstecher* zu *Bern* die gefällige briefliche Mittheilung, dafs mehrere derselben aus den höhern Alpenregionen, welche zu untersuchen er Gelegenheit hatte, so namentlich eine aus der Nähe des *Rofenlavigletschers* im *Berner* Oberlande, in einer Gegend also, wo weit und und breit keine vulkanische Gebirge vorkommen, kohlensaures Natron enthielten. Unser *Lamscheider* Mineralwasser befindet sich nun in einem ähnlichen Falle. Auf dem ganzen *Hundsrück* finden wir nirgends vulkanische Gebirge, sondern erst jenseits der *Mosel* in der *Eifel* und in den Umgebungen des *Laacher See's*, und

Digitized by Google

doch haben wir in unserm Mineralwasser Natronsalze, und namentlich kohlensaures Natron gefunden. Zwar dürfte uns die etwas gröfsere Entfernung der vulkanischen Gebirge von dem Orte, wo unsere Quelle zu Tage kommt, nicht abschrecken, diese dennoch für die Vorrathskammer der Natronsalze zu halten, indem es unbezweifelt gewifs ist, dafs viele, wenn nicht die meisten Mineralquellen, einen weiten, vielleicht ungemein weiten Weg zurücklegen, ehe sie zu Tage kommen. *) Allein wir werden nicht einmal nöthig haben, den Ursprung dieser Natronsalze so weit zu suchen.

In meinem mehrmals angeführten Werke **) habe ich auf die bekannte Erscheinung der Efflorescenz, als auf ein Phänomen aufmerksam gemacht, welches im nächsten Causal-Zusammenhange mit der Entstehung der Mineralquellen zu stehen scheint. Ich habe namentlich zu zeigen mich bemüht, welchen Antheil die Kohlensäure an diesen Efflorescenzen habe, und unter der Voraussetzung, dafs durch Spalten und Klüfte in den Basalt-, Klingstein- und in andern vulkanischen Gebirgen Kohlensäuregas in ununterbrochenen Strömen streiche, und durch eben diese Spalten Wasser siekere, auf Efflorescenzen geschlossen, welche eben so, wie wir sie an der, der Atmosphäre zugekehrten Oberfläche der Gebirgsgesteine wahrnehmen, in dem Innern derselben, und zwar in einem noch höhern Grade zum Vorschein kommen müssen, und dem durchsiekernden Wasser seinen Gehalt an Salzen ertheilen werden.

Diese Hypothese von dem Hergange bei der Entstehung der Mineralwasser konnte, so wahrscheinlich und fest gegründet auf bekannte Erscheinungen und chemische Verwandschaftsgesetze sie mir auch erscheinen mufste, doch für nichts weiter, als für eine Hypothese gehalten werden, so lang es nicht gelang,

*) Vgl. a. a. O. S. 115—117. Anmerk.
**) S. 298.

Digitized by Google

diesen angenommenen Naturprocefs in unsern Laboratorien nachzuahmen. Mit Arbeiten anderer Art gerade zu jener Zeit beschäftigt, wo ich meine Ideen über die Entstehung der Mineralwasser zur öffentlichen Mittheilung gebracht habe, war es mir damals nicht möglich, dieselben durch das Experiment zu verificiren oder zu widerlegen. Um so willkommener und angenehmer mufste es mir daher seyn, dafs ein genauer und vorurtheilsfreier Forscher, Herr Dr. *Struve* in Dresden nämlich, diesem Geschäfte sich unterzog.*) Jetzt dürfen wir, meines Erachtens, diesen Gegenstand für erledigt ansehen, und müssen sonach alle die verschiedenen früheren, zum Theil sehr absurden, Hypothesen über die Entstehung der Mineralquellen auf galvanischem Wege, durch grofse Riesenbatterien, oder durch einen organisch-tellurischen Galvano-Chemismus (?) u. s. w. in das Reich der Hirngespinste verweisen. Damit will ich aber nicht behaupten, als sey gar nichts mehr zu erforschen übrig: die Bahn ist zwar gebrochen; aber es ist noch viel zu thun auf experimentalen Wege. Dahin gehört namentlich, dafs in Zukunft mit jeder Analyse eines Mineralwassers eine Prüfung der nächsten Gebirgsgesteine verbunden werde, um wo möglich das Material aufzufinden, aus welchem die Natur das Mineralwasser bildet. Sollte diese Untersuchung auch weiter keinen andern Nutzen haben, so wird sie uns gewifs den besten Fingerzeig geben, was wir in dem Wasser zu suchen haben. In Beziehung auf das *Lamscheider* Mineralwasser dürfte jedoch eine solche Untersuchung einen geringern Gewinn darbieten, da in der Umgegend weiter nichts als Grauwacke zu finden ist, von der es ungewifs bleibt,

*) *Struve* über die Nachbildung der natürlichen Heilquellen. Dresden u. Leipzig 1826. — Hier folgt eine kurze Uebersicht von *Struve's* Versuchen und den daraus hervorgegangenen Resultaten, mit welchen der Leser schon im Jahrb. 1826. II. 374 ff. bekannt gemacht wurde.

Digitized by Google

ob sie *allein* das Material für die fixen Bestandtheile desselben liefert. *)

Die Versuche des Hrn. Dr. *Struve* lehren aber ferner, dafs nicht blofs die vulkanischen Gebirgsarten, sondern auch die der Urgebirge und der Uebergangsgebirge bei der Behandlung mit kohlensaurem Wasser, und bei einer mehr oder weniger grofsen Compression, Natron-haltige Mineralwasser geben, woraus folgt, dafs die Erzeugung solcher Mineralquellen nicht blofs den vulkanischen Gebirgsarten als solchen angehöre. Zu dem ist ja auch bekannt, dafs die Grauwacke Natron- und Kalihaltige Fossilien, namentlich Feldspath und Glimmer, eingeschlossen hält. Das Kali mit einer sehr geringen Menge Natron, welches *Struve* in dem Thonschiefer von *Eger* fand, rührt wahrscheinlich von diesen Fossilien her.

Wir dürfen daher hinsichtlich des Ursprungs der Natronsalze in unserm, im Uebergangsgebirge entspringenden, *Lamscheider* Mineralwasser, so wie in den im Urgebirge entspringenden Mineralwassern gar nicht in Verlegenheit seyn. Wir finden in allen diesen Gebirgsformationen Fossilien, welche bei der Einwirkung kohlensaurer Wasser Natron und Kali hergeben können. Ueberhaupt möchte der ganze Mineralwasser-Bildungsprocefs nach meiner aufgestellten, und von Hrn. Dr. *Struve* auf eine so entscheidende Weise durch das Experiment bestätigten Hypothese auf die einzige Grundbedingung des Vorhandenseyns von Wasser und Kohlensäure, welche als kohlensaures Wasser durch Gebirgsspalten ziehen, zurückzuzuführen seyn.

Gehören nun zwar kohlensaures Natron-haltige

*) Nichts desto weniger behalte ich mir diese Untersuchung für die Folge vor. Ich gedenke sie nämlich mit der der vulkanischen Gebirgsarten der Umgebungen des *Laacher* See's zu verbinden, in denen eine grofse Zahl von Mineralquellen entspringen, mit deren chemischer Analyse ich so eben, auf Veranlassung eines hohen Königl. Ministeriums der Geistlichen-Unterrichts-, und Medicinal-Angelegenheiten, beschäftigt bin.

Digitized by Google

Mineralwasser nicht ausschliefslich den vulkanischen Gebirgen an: so ist doch so viel gewifs, dafs die an kohlensaurem Natron und an Natronsalzen überhaupt reichsten Quellen immer in der Nähe derselben vorkommen, und diefs aus dem einfachen Grunde, weil die vulkanischen Gesteine bei weitem den gröfsten Gehalt an Alkalien besitzen, und nirgends Kohlensäure-Exhalationen häufiger angetroffen werden, als in vulkanischen Gebirgen. Eben daher kommt es wohl auch, dafs selbst die früheren unvollkommenen Mineralwasser-Analysen keinen Zweifel über den Gehalt an kohlensaurem Natron in den, in der Nähe vulkanischer Gebirge entspringenden Mineralquellen übrig lassen, während, wie ich in meinem angeführten Werke gezeigt habe, in den davon entfernt entspringenden Quellen, mit wenigen Ausnahmen, kohlensaures Natron als nicht vorhanden angenommen wurde. Unser jetziges genaueres analytisches Verfahren wird wahrscheinlich in vielen dieser letzteren Quellen kohlensaure Alkalien überhaupt, obwohl nur in sehr geringen Mengen, in der Folge nachweisen.

Auch für diese Bemerkungen dienen die trefflichen Untersuchungen *Struve's* zur Bestätigung. Bei der Behandlung der verschiedenen Gesteine mit kohlensaurem Wasser lieferten nämlich die vulkanischen, wie Klingstein und Basalt, fast durchgängig viel mehr kohlensaures Natron, als wie Feldspath, Gneis und Granit.

Das immer sehr untergeordnete Auftreten des kohlensauren Kali's gegen das kohlensaure Natron, sogar in den entfernt von vulkanischen Gebirgen entspringenden Mineralquellen, könnte man vielleicht als einen Beweis gegen diese Ansichten von der Entstehung der Mineralquellen anführen, da bei weitem mehrere der bis jetzt zerlegten Feldspath- und Glimmer-Arten Kali als Natron enthalten, und selbst die Klingsteine und Basalte jenes zwar in geringerem Verhält-

Digitized by Google

nisse als dieses, aber doch nicht in so geringem enthalten, als wir es in den, in deren Nähe entspringenden, Mineralwassern antreffen. Allein abgesehen davon, dafs eine Wiederholung der Analyse der Feldspath- und Glimmer-Arten in mehreren derselben Natron neben Kali nachweisen dürfte, indem wir jetzt beide Alkalien viel genauer von einander zu scheiden vermögen, wie früherhin: *) so scheint auch, nach *Struve's* Bemerkung, das Kali mit den Erden weit innigere und schwerer lösliche Verbindungen einzugehen als das Natron, und die kalihaltigen Mineralien ein an Kohlensäure reicheres Wasser und höhere Compression zur Aufschliefsung zu fordern, als die natronhaltigen.

Die Schwierigkeit, womit die Zersetzung der natron- und kalihaltigen Gesteine von Statten geht, oder vielmehr die lange Dauer, welche dieser Zersetzungsprozefs erfordert, so wie die verhältnifsmäfsig grofse Menge mit Kohlensäure geschwängerten Wassers, die auf jene Steine einwirkt, erklärt endlich auch sehr genügend, warum selbst die an fixen Bestandtheilen reichsten Mineralquellen im Ganzen doch nur sehr wenig davon enthalten. Selbst in der reichsten unter den bis jetzt untersuchten Mineralquellen, im *Kreuzbrunnen*, beträgt der Gehalt der fixen Bestandtheile noch nicht 1 Procent, bei vielen andern kaum $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Procent. Dagegen giebt es Salzsoolen, die sogar 33 Procent Salz enthalten. Woher nun dieser bedeutende Unterschied? — Er wäre nicht wohl zu begreifen, wenn die Mineralwasser sich eben so bildeten, wie die Salzsoolen, nämlich auf Kosten schon vorhandener Steinsalzlager im Innern der Erde. Warum sollte es dann nicht Mineralwasser geben, die ebenso gesättigte, oder nahe gesättigte Salzlösungen wären, wie die Salzsoolen? — Damit soll aber nicht behauptet werden, dafs nicht auch Salzsoolen durch

*) So fand auch *Struve* im Feldspath aus dem *Carlsbader* Granit neben 9,6 Kali 1,55 Natron.

Digitized by Google

einen ähnlichen Zersetzungsproceſs salzhaltiger Gesteine gebildet werden können, wie die eigentlichen Mineralwasser. Vielleicht haben mehrere der sehr armen Salzsolen, die noch nicht 1 Procent oder kaum einige Procente Salz enthalten, und dabei reich an Kohlensäure sind, einen solchen Ursprung. —

Anhang.

Preisaufgabe der Bucholz'ischen Stiftung.

Als wir im Monat September 1822 die Freunde und Verehrer des vollendeten *Bucholz* einluden, mit uns gemeinsam zu wirken, dem Andenken des, um die Naturwissenschaften und besonders um unser Fach so hoch verdienten, Mannes ein Gedächtniſs zu gründen, in welchem sein Andenken noch thätig und fördernd fortwirke, hatten wir die feste Zuversicht, daſs unser Vertrauen durch den Erfolg gerechtfertigt würde. Wie groſs ist nun unsere Freude, daſs unsere Hoffnung wirklich in Erfüllung gegangen ist! Die zu *Bucholz's* Andenken gegründete Stiftung steht fest. Das Capital, welches die Mitgründer freundlich zusammen gebracht haben, ist jetzt zu der Gröſse angewachsen, wie wir darüber öffentlich Rechenschaft abgelegt haben, daſs der Zweck der Stiftung einer jährlichen Preisaufgabe für Apothekergehülfen ins Leben treten kann.

Gemäſs den Grundsätzen der Stiftung soll die Preisaufgabe so eingerichtet seyn, (Art. 10.) daſs sie die Forderungen, welche man an angehende Apotheker machen kann, nicht übersteigt, daher keine gelehrten Speculationen, noch feine und kostspielige Versuche erfordern, sondern nur naturgemäſse Erforschung der Wahrheit und Beförderung der Pharmacie bezwecken.

In diesem Sinne geben wir daher folgende Preisaufgabe auf:

„Die Vorgänge bei der Einwirkung basischer Oxyde auf fette Oele sind in neueren Zeiten, besonders so weit sie die Alkalien betreffen, durch die Versuche von *Chevreul* und andern, insbesondere französischen, Chemiker sehr aufgeklärt worden; diejenigen aber, welche metallische Oxyde und namentlich das Bleioxyd mit fetten Oelen hervorbringen, sind nicht in gleichem ausgedehnten Grade Gegenstände der Versuche gewesen. Wenn sich auch schlieſsen läſst, daſs namentlich die Erscheinungen mit dem Bleioxyde mit denen der Alkalien

Digitized by Google

Analogie haben, und dieses zum Theil auch schon gezeigt worden ist, so ist es doch, vorzüglich in pharmaceutischer Hinsicht, wünschenswerth, diese Vorgänge genauer studirt zu sehen, da sie für die Darstellung der Bleipflaster von besonderem wissenschaftlichen und praktischen Nutzen seyn werden. Aus diesem Grunde wählen wir sie zum Gegenstande der Preisaufgabe der *Bucholz*'schen Stiftung, und bestimmen die Desiderate der Aufgabe hiermit in folgender Art:

Genaue Versuche über die Einwirkung des Bleioxyds auf fette Oele.

Genaue Charakteristik der dabei entstehenden Producte.

Möglichst vollständige Beschreibung der dabei auftretenden Erscheinungen und wissenschaftliche Erklärung derselben.

Versuche über das Verhalten der durch Destillation fetter Körper nach *Lecanu* und *Bussy* dargestellten Oel- und Talgsäure, rücksichtlich ihrer Verbindungen mit dem Blei.

Dieselben Versuche mit den durch Verseifung der Oele mittelst fixer ätzender Alkalien gebildeten Oel- und Talgsäure.

Vergleichende Versuche über das Verhalten verschiedener fetter Oele zum Bleioxyde.

Anwendung der aus den Versuchen erhaltenen Resultate auf die Bildung der Bleipflaster.

Versuche über die Zweckmäfsigkeit des Wasserzusatzes bei der Bleipflasterbildung und über die Temperaturen, welche bei verschiedenen fetten Körpern während der Pflasterbildung vorgehen; mit Berücksichtigung der in neueren Zeiten hierüber bekannt gewordenen Versuche.

Ueber die Unterschiede zwischen *Emplastrum lythargyri simplex* und *Emplastrum cerussae* und Angabe des besten Verfahrens zur Darstellung beider Pflaster."

So alltäglich auch der Gegenstand der Preisaufgabe ist, so glauben wir doch in der Angabe der Desiderate gezeigt zu haben, wie viele Seiten der Forschung und zu wünschenden Aufklärung dieselbe noch derbietet.

Wir laden daher die Herren Gehülfen unsers Faches ein, diese Preisaufgabe zum Gegenstande der Arbeiten und des Nachdenkens ihrer Mufsestunden zu machen, und die Abhandlungen darüber einem von uns beiden einzusenden.

Zur Vermeidung aller Partheilichkeit müssen bei der Einsendung der Abhandlungen die, bei Gelegenheiten dieser Art üblichen, Formen beobachtet werden.

Die Abhandlung mufs deutlich geschrieben seyn, ohne den Namen und Wohnort des Verfassers zu enthalten. Sie ist

Digitized by Google

aber bei der Ueberschrift mit einer Devise zu versehen, und bei derselben zu bemerken, dafs sie als Beantwortung der Preisaufgabe der *Bucholz*'ischen Stiftung angesehen werden solle.

Der Abhandlung ist zugleich ein *versiegelter* Zettel beizufügen, welcher als Aufschrift die Devise der Abhandlung und innen den vollständigen Namen und Wohnort des Verfassers enthält. Es wird uns angenehm seyn, wenn zugleich ein kurzes *Curriculum vitae* des Verfassers mit eingesiegelt wird und ein Zeugnifs seines dermaligen Principals oder seines Lehrers, wenn er sich auf einer Universität oder einem Institute befinden sollte.

Alle zu diesem Zweck eingehende Abhandlungen müssen spätestens 4 Wochen vor dem 9. Jun. 1828 einem von uns beiden eingesandt seyn; später einkommende können nicht mehr berücksichtigt werden.

Wir werden die Abhandlungen nicht nur uns gegenseitig mittheilen, sondern auch dem Herrn Medicinalrathe *Staberoh* in Berlin und Hofrathe *Trommsdorff* in Erfurt, und die Stimmenmehrheit wird den Preis zuerkennen.

Der Preis selbst besteht in 50 Thalern und wird unterm 19. Sept. (*Bucholz's* Geburtstage) 1828 zuerkannt werden.

Die gekrönte Abhandlung wird in unsern Zeitschriften abgedruckt und dem Verfasser derselben werden mehrere Extraabdrücke derselben zugestellt werden.

Sollten zwei Abhandlungen ein gleicher Werth zuerkannt werden, so wird der Preis unter beide vertheilt.

Die nicht gekrönten Abhandlungen stehen den Verfassern wieder zu Dienste, sobald sie uns eine Adresse angeben, wohin dieselbe zu senden ist.

Uebrigens müssen alle Abhandlungen frankirt eingesendet werden; dafs sie, wie die Arbeiten, welche darin niedergelegt sind, von den *Verfassern selbst* herrühren müssen, versteht sich natürlich von selbst.

Wir bitten die Redactoren naturwissenschaftlicher, besonders pharmaceutischer, Zeitschriften, Vorstehendes in Ihre respect. Journale aufzunehmen; und indem wir mit diesem Zeichen der Wirksamkeit der Stiftung dem Publicum einen neuen Beweis liefern, wie sehr es uns Ernst ist, durch das Andenken an unsern vollendeten Lehrer Gutes zu wirken, laden wir zu fernern Beiträgen für diese Stiftung ein, um die Wirksamkeit derselben noch mehr zu heben.

Salzuflen im Lippischen und Halle an der Saale, am 9. Jun. 1827.

R. Brandes. *W. Meifsner.*

Digitized by Google

Erdmagnetismus.

1. *Bemerkungen über die Beobachtungen, welche Capitän Sabine in verschiedenen Theilen der nördlichen Halbkugel über Neigung und Intensität der Magnetnadel angestellt hat,*

von

*Peter Barlow.**)

(Aus dem *New Edinburgh Philos. Journ.* April — Juni 1827. S. 142—149. übersetzt von *L. F. Kämtz.*)

In meiner früheren Abhandlung über die Magnetbeobachtungen auf der letzten Nordpolexpedition

*) Dieser, von Herrn *Barlow* am Schlusse seiner im Jahrb. 1827, Bd. II. S. 546. mitgetheilten Abhandlung angekündigte, Aufsatz wird hier hauptsächlich nur in der Absicht gegeben, damit die Leser sich überzeugen mögen, wie weit die neueren Untersuchungen über den Magnetismus der Erde, und namentlich die des Hrn. Prof. *Hansteen*, in England bekannt sind. Schon im Jahre 1819 hatte dieser Gelehrte Formeln gegeben, welche den Zusammenhang zwischen Neigung und Stärke des Magnetismus mit ziemlicher Sicherheit darstellen und zur Anwendung auf wirkliche Beobachtungen vielleicht nur noch einer geringen Correction der Elemente bedürfen (Untersuchungen u. s. w. 6. Hauptstück §. 23. p. 331.); aus diesen Formeln folgt dann ganz bestimmt, dafs Neigung und Stärke keinesweges in einem so innigen Zusammenhangen stehe, als dieses nach der Formel vom Dr. *Young* der Fall ist, wie auch die Beobachtungen selbst hinreichend zeigen. (Untersuchungen S. 71. u. dieses Jahrbuch N. R. Bd. XVIII. S. 373., *Poggendorff's* Annalen 1827. Heft 1 u. 2.). Die Untersuchungen *Hansteen's* werden in dem folgenden Aufsatze mehrmals genannt; ich glaube jedoch, dafs Herr *Barlow* seine Schrift vielleicht nicht mit der Aufmerksamkeit gelesen hat, welche sie verdient; dafs er namentlich über die Lage der Magnetpole nur das dritte Hauptstück, keinesweges das sechste und siebente genauer angesehen hat, wie dieses hauptsächlich aus dem am Schlusse stehenden Tadel über den

Digitized by Google

habe ich erwähnt, dafs nach der Hypothese des Lieutenant *Foster* der Magnetpol täglich um seinen Mittelpunct einen Kreis beschreibt, dessen Halbmesser etwa $2\frac{1}{2}'$ bis $3'$ beträgt, und ich habe gezeigt, dafs sich mit Hülfe dieser Hypothese die Beobachtungen, welche in verschiedenen Theilen der Erde über die täglichen Aenderungen in der Richtung und Stärke der Magnetnadel angestellt sind, sehr gut erklären lassen. Ich bemerkte dabei zugleich, dafs noch andere näher zu bestimmende Ursachen die Resultate etwas modificiren könnten. Ich will hier eine nähere Bestimmung dieser Ursachen vornehmen und dabei vorzüglich die Beobachtungen des Capitän *Sabine* zum Grunde legen. Wir müssen uns hiebei daran erinnern, dafs die erwähnten Erscheinungen sich nur dann mit Hülfe einer Drehung des Magnetpoles um seinen Mittelpunct erklären lassen, wenn, wie in der erwähnten Abhandlung gezeigt ist, vorausgesetzt wird, dafs der Pol stets gegen die Sonne geneigt ist. Nach dieser Hypothese läfst sich die Zeit und Gröfse

Mysticismus mit Zahlen und Perioden zu folgen scheint. Von einer Vergleichung der Magnetperioden mit dem grofsen Platonischen Jahre ist auch S. 103. u. 104. allerdings die Rede. Wenn dieses Zusammentreffen auch vielleicht nur zufällig ist (denn es ist doch gewifs ein gewaltiger Sprung, aus 200jährigen keineswegs hinreichend scharfen Beobachtungen eine Periode von 25920 Jahren herzuleiten!): so werden wohl wenige Physiker den Verfasser wegen dieser Mittheilung tadeln, oder umgekehrt auf das Zusammentreffen dieser Zahlen grofses Gewicht legen. Aufserdem scheint es mir, als ob Herr Prof. *Hansteen* selbst den Werth dieser Periode nicht sehr hoch schätze, wenigstens, wenn mich mein Gedächtnifs nicht trügt, ist in dem 6. und 7. Hauptstücke, in welchem die eigentlichen Untersuchungen über den Magnetismus der Erde stehen, von dieser Periode nie die Rede. *L. F. K.*

Digitized by Google

der Aenderungen erklären; und es ist jetzt die Frage: „Entsteht diese Neigung dadurch, dafs der Einfluſs der Sonne den Magnetismus in dem Theile der Erde, wo er am gröfsten ist, verstärkt, oder wird dieselbe durch eine Schwächung von diesem erzeugt?“ Wenn wir diese Frage ein wenig genauer überdenken, so ist einleuchtend, dafs, wofern die Sonne durch ihre Erwärmung die Magnetkraft in dem erleuchteten Theile der Erdkugel stärker hervorruft, die Resultirende aus allen Kräften gegen jenen Theil der Kugel rücken, und dafs sich der Pol also scheinbar nach jener Seite bewegen wird. Da nun die Beobachtungen diese scheinbare Annäherung des Magnetpoles zur Zeit, wo die Sonne durch den Meridian des Ortes geht, beweisen, so dürfen wir hieraus schlieſsen, dafs diese Annäherung dadurch erzeugt wird, dafs die magnetische Kraft in den der Einwirkung der Sonne unmittelbar ausgesetzten Theilen der Erde verstärkt wird.

Dafs dieses bei dem Magnetismus einer partiell erwärmten eisernen Kugel Statt findet, ist unleugbar (*Philos. Trans.* 1821 *Part* I.); und da in allen übrigen Fällen die Gesetze des durch Vertheilung magnetisirten Eisens und des Erdmagnetismus so ähnlich sind, so mögen hiedurch unsere Behauptungen bestätigt werden, wenn wir sie zunächst auf den Fall einschränken, wo eine ungleich erwärmte eiserne Kugel der Erde in ihrem wirklichen Zustand ähnlich ist.

Wenn wir von diesem Gesichtspunct ausgehen, so müssen wir zugleich beachten, dafs, wenn Eisen durch Vertheilung magnetisirt wird, nach meiner

Digitized by Google

Hypothese und nach der von *Poisson* vorausgesetzt wird, dafs jedes Theilchen des magnetischen Fluidums in derselben Entfernung mit derselben Kraft wirkt; aus dieser Hypothese werden dann alle Bedingungen für seine Wirksamkeit hergeleitet. Wir wollen nunmehr statt dieser gleichförmigen Wirkung annehmen, dafs die Theile am Aequator einer eiserneu Kugel mit gröfserer Kraft wirken, wie dieses der Fall ist, wenn die Temperatur des Eisens in jenen Theilen erhöht wird, und sodann untersuchen, auf welche Art und in welchem Grade hiedurch die Gesetze modificirt werden, welche sich aus der obigen Hypothese einer gleichen Intensität in gleichen Entfernungen ergeben. Und wenn diese Untersuchung zeigt, dafs eine vermehrte Intensität und eine Verminderung der natürlichen Neigung in den Aequatorialgegenden, dagegen eine Zunahme der natürlichen Neigung, und eine entsprechende Abnahme der Intensität gegen die Pole der eisernen Kugel aus dieser Hypothese folgen; wenn ferner wirkliche Beobachtungen auf der Erde auf ähnliche Gesetze in der kalten und heifsen Zone deuten, dann dürfen wir wohl mit Recht annehmen, dafs die Erscheinungen in beiden Fällen von derselben Ursache erzeugt werden, nämlich von einer ungleichen Temperatur, und einer daraus folgenden Ungleichheit in der magnetischen Intensität, ohne dafs wir defshalb einen Pol der Intensität annehmen dürfen, welcher von dem der Richtung verschieden ist.

Aus diesem Princip will ich zwei Erscheinungen herleiten, nämlich zuerst die scheinbaren Anomalien welche Capitän *Sabine* in seinen Beobachtungen über

Digitized by Google

die Intensität und Neigung der Nadel in der kalten, gemäfsigten und heifsen Zone entdeckte, und sodann einige Modificationen in den täglichen Aenderungen der Intensität u. s. w., die von Ursachen abzuhängen scheinen, welche in der Hypothese einer täglichen Drehung des Magnetpoles um seinen Mittelpunct nicht begriffen sind.

Dr. *Young* gab, wie ich glaube, die erste analytische Formel um die Intensität des Erdmagnetismus durch die Inclination auszudrücken; es ist nämlich

Intensität der Neigungsnadel $$I = A\sqrt{\frac{1}{4 - 3\sin^2\delta}}$$

Intensität der Abweichungsnadel $$I = A\sqrt{\frac{1}{3 + \sec^2\delta}}$$

Hier ist δ die Neigung und I die magnetische Breite des Beobachtungsortes; und obgleich genauere Beobachtungen gezeigt haben, dafs diese Gesetze in aller Strenge nicht für solche Orte gelten, an welchen der Unterschied in der Neigung bedeutend ist: so läfst die Uebereinstimmung doch keinen Zweifel an der Richtigkeit der allgemeinen Principien zu, und es ist wahrscheinlich, dafs die Abweichungen von einer Ursache herrühren, welche noch näher zu bestimmen ist. Wir wollen daher sehen, ob wir im Stande sind diese Anomalien durch den Einfluss einer ungleichen Temperatur zu erklären.

Zuerst müssen wir beachten, dafs die Gesetze stets dieselben bleiben, wie auch die Temperatur der Erde beschaffen seyn möge, wofern die Vertheilung der Wärme nur dieselbe bleibt; die Intensität würde dadurch allerdings etwas abgeändert werden, aber da die Formeln nur für die relative Intensität, Neigung u. s. w. in verschiedenen Breiten gelten, so werden

Digitized by Google

dieselben unter allen gleichförmigen Temperaturen dieselbe Gestalt behalten.

Ich will hier diese Aufgabe nur im Allgemeinen lösen, ohne eine analytische Untersuchung derselben anzustellen; denn die Auflösung dieses Problemes in seiner gröfsesten Allgemeinheit fordert eine genauere Kenntnifs von der magnetischen Kraft, welche sich bei verschiedenen Temperaturen äufsert, als wir bis jetzt besitzen; und selbst wenn diese Gröfse bekannt wäre, so ist es noch immer die Frage, ob die neuere Analysis, selbst bei ihrer jetzigen Vollkommenheit, im Stande seyn würde, alle Bedingungen dieses Problemes gehörig zu umfassen. Es läfst sich indessen sehr leicht zeigen, dafs die erwähnten Umstände, besonders eine Temperaturerhöhung am Aequator, die Gesetze abändern müssen, welche für eine gleichförmige Temperatur gültig sind und dafs diese Aenderung auf Resultate führt, welche grofse Aehnlichkeit mit den Erscheinungen des Erdmagnetismus haben.

Wir wollen annehmen, die gleichförmige Temperatur, für welche die Gesetze gelten, sey diejenige, welche zu der magnetischen Breite gehört, in welcher die Nadel senkrecht auf der Magnetaxe der Erde steht, so dafs mithin die Neigung gleich dem Complemente der Magnetbreite ist, (Taf. III. d. vor. Bds. Fig. 4.) dann ist $2 \text{ tang } l = \text{tang compl. lat. } l$ oder $2 \text{ tang. } l = \text{cot. lat. } l$ und daraus die Breite $35°44'$.

Wir können demnach im Allgemeinen annehmen, dafs die Nadel in dieser Lage von zwei Kräften im Gleichgewichte gehalten wird, von welchen die eine gegen die Polartheile N, die andere gegen die Aequa-

Digitized by Google

torialtheile C gerichtet ist. Jetzt gebe man den verschiedenen Theilen ihre wirkliche Temperatur wieder, so wächst die Temperatur aller Puncte zwischen L und C; da hiedurch nach unserer Hypothese die magnetische Intensität aller Puncte zwischen L und N kleiner wird, so bewegt sich die Nadel mehr gegen den Mittelpunct C, d. h. es wächst die Neigung: aber die wirkliche von der Neigung unabhängige Intensität wird gröfser oder kleiner, je nachdem die mittlere Temperatur jetzt gröfser oder kleiner wird als die mittlere Temperatur, von welcher wir zuerst ausgingen; welche Gesetze hiebei auch Statt finden mögen, so giebt es wenigstens in dieser besonderen Breite einen Punct, in welchen die mittlere Temperatur kleiner ist als die gleichförmige Temperatur und über diesen Punct hinaus wird gegen den Pol die Intensität der Nadel kleiner, und zwar folgt dieses vielmehr aus dem Einflusse der Temperatur als aus der Formel $I = \sqrt{\frac{1}{4 - 3\sin^2\delta}}$; es wird dieselbe auch defshalb kleiner weil die Neigung gröfser wird, als die, welche aus dem Grundsatze folgt, von welchem wir bei Entwickelung der Formel ausgegangen sind. Es giebt daher in jedem magnetischen Meridiane einen Punct über welchen hinaus bei Annäherung an den Pol, die beobachtete Intensität der Nadel bei weitem kleiner ist, als die, welche aus der vom Capitän *Sabine* gebrauchten Formel des Dr. *Young* folgt; und eben so läfst sich zeigen, dafs es in jedem Meridiane gegen den Aequator hin einen Punct giebt, in welchen die Intensität bei weitem gröfser ist, als sie aus der Formel folgt; zuerst nämlich defshalb weil die Temperatur gröfser geworden ist, und sodann deshalb weil die Neigung

Digitized by Google

kleiner ist, als sie im Falle einer gleichförmigen Temperatur seyn würde. Es erleidet keinen Zweifel dafs die angeführten Erscheinungen sich bei einer eisernen Kugel zeigen, welche unserer Hypothese gemäfs erwärmt worden war; da sich ferner ein solches Gesetz in den verschiedenen Gegenden der Erde zeigt, und da endlich die Untersuchungen des Lieut. *Foster* auf einen, dieser Annahme völlig entsprechenden, Einfluſs der Sonne deuten, so dürfen wir wohl mit grofser Sicherheit folgern, dafs die partielle Intensität des Magnetismus an verschiedenen Punoten der Erde von der partiellen Temperatur abhängig ist, und dafs die Formel, welche aus der Hypothese einer gleichförmigen Temperatur hergeleitet ist, eine Intensität geben mufs, welche in der Nähe des Aequators kleiner, in der Nähe der Pole gröfer ist, als aus der wirklichen Beschaffenheit des Erdmagnetismus folgen würde; oder was dasselbe ist, es mufs die beobachtete Intensität in der heifsen Zone gröfser, in der kalten kleiner seyn, als sie nach der allgemeinen Formel seyn würde. Dieses zeigen auch die Beobachtungen des Capitän *Sabine*, aus welchen wir sogleich die allgemeinen Resultate mittheilen wollen. Wir haben oben ferner angenommen, dafs die Temperatur in allen Puncten desselben Parellelkreises gleich sey, aber auch dieses ist nicht der Fall; wenn also auch die obige Hypothese im Allgemeinen mehrere der vom Capitän *Sabine* gefundenen scheinbaren Anomalien erklärt, so werden doch nicht alle Schwierigkeiten gehoben; denn wenn die Temperatur im Allgemeinen den Einfluſs hat, welchen wir ihr zugeschrieben haben, so mufs sie auch den partiellen Einfluſs äufsern, welcher von Localitäten

Digitized by Google

und anderen Ursachen zu einer partiellen Temperatur abhängt, und hieraus folgt dann vielleicht die aufserordentliche Intensität, welche Capitän *Sabine* zu Neu York und im Allgemeinen an der Küste von Amerika beobachtete; Land und Meer haben hier nämlich in derselben Breite nicht nur sehr verschiedene Temperaturen, sondern auch sehr verschiedene Leitungsfähigkeiten, und es ist sehr wahrscheinlich, dafs hiebei auf die letzteren sehr viel ankommt. Wenn wir daher das Festland der Erde in zwei grofse Continente getheilt denken, so liegt vielleicht hierin der Grund weshalb sich die auf der Erde beobachteten Gesetze des Erdmagnetismus leichter aus zwei Nord- und zwei Südpolen (wie zuerst Dr. *Halley* annahm und späterhin Prof. *Hansteen* durch viele Gründe bewies) als aus einem einzigen Pole in jeder Halbkugel herleiten lassen.

Unglücklicherweise hat Professor *Hansteen* mit manchen trefflichen Untersuchungen, welche er mit vieler Mühe angestellt hatte, einen grofsen Theil von Mysticismus in Beziehung auf Zahlen und Perioden vermengt, und dadurch seine Arbeit in Mifscredit gebracht; wenn diese indessen übersehen werden, so bemerkt man mit Ueberraschung, wie nahe die von ihm berechneten Gröfsen mit den Beobachtungen der Neigung, Abweichung und Stärke in verschiedenen Theilen der Erde übereinstimmen, wie sich aus einer Vergleichung der Resultate des Capitän *Sabine* in verschiedenen Theilen der nördlichen Halbkugel, und derer von *Parry* und *Foster* im Hafen Bowen und an anderen Puncten ergiebt; und da sowohl die allgemeinen Gröfsen in *Hansteen's* Tafel der Intensitäten als auch die durch Beobachtung gefundenen, aus der obigen

Digitized by Google

Hypothese zu folgen scheinen, so glaube ich schliefsen zu dürfen, dafs der Unterschied, welcher sich zwischen den nach der Formel $I = A\sqrt{\frac{1}{4 - 3\sin^2\delta}}$ berechneten und den wirklich beobachteten Intensitäten zeigt, seinen Grund in der ungleichen Temperatur in verschiedenen Gegenden hat; und dafs mithin die Hypothese, nach welcher es einen Pol der Kraft giebt, welcher von dem der Richtung verschieden ist, ungenügend und unhaltbar ist.

Folgende Tafel enthält die Neigungen und Intensitäten, welche vom Capitän *Sabine* beobachtet, und nach der Formel $I = A\sqrt{\frac{1}{4 - 3\sin\delta}}$ berechnet sind.

Digitized by Google

Ort	Breite	Länge	Zeit	Neigung	Intensität berechn.	Intensität beob.
St. Thomas » »	0°, 5 N	6°,75 W	Mai 1822	0°, 0′, 4 S	1.00	0.99
Ascension » » »	8, 0 S	14, 5 W	Jun. »	5, 10 S	1.005	
Bahia » » »	13, 0 S	38, 5 W	Jul. »	4, 1, 2 N	1.00	
Sierra Leone » »	8, 5 N	13, 5 W	März »	31, 2, 25 N	1.12	1.115
Marranham » »	2, 5 S	44, 0 W	August »	23, 7, 75 N	1.06	1.09
Gambia » » »	13, 5 N	16, 75 W	Februar »	—	—	
Port Praya » »	1, 5 N	23, 5 W	Januar »	45, 26, 1 N	1.27	
Teneriffa » » »	28, 5 N	16, 23 W	Januar »	59, 50 N	1.57	
Trinidad » » »	10, 5 N	61, 5 W	September »	39, 2, 5 N	1.19	1.33
Madera » » »	32, 5 N	17, W	Januar »	62, 12, 3 N	1.55	
London » » »	5, 15 N	0, W	August »	70, 3, 5 N	1.72	1.54
Jamaica » » »	18, N	77, W	October »	46, 58, 25 N	1.29	1.52
Cayman » » »	19, 25 N	81, 5 W	October »	48, 48, 3 N	1.32	1.53
Drontheim » »	63, 5 N	10, O	October 1823	74, 43 N	1.82	1.52
Hammerfest » »	70, 5 N	24, O	Jun. »	77, 15, 7 N	1.87	1.57
Havannah » » »	23, N	82, 5 W	November 1822	51, 55, 3 N	1.37	1.62
Spitzbergen » »	80, N	11, 5 O	Jul. 1823	81, 11 N	1.93	1.66
Grönland » » »	74, 5 N	19, 5 W	August »	80, 11 N	1.92	1.62
Neu-York » »	40, 5 N	74, W	December 1822	73, 0, 5 N	1.79	1.88

Digitized by Google

Es ist einleuchtend dafs die Intensität der Horizontalnadel andere Gesetze befolgt, indem sie desto kleiner wird, je gröfser die Neigung wird und zugleich mit der allgemeinen Intensität wächst. Hieraus folgt also, dafs die Intensität der Horizontalnadel ihr Maximum erreichen kann, wenn die allgemeine Intensität am kleinsten ist, und umgekehrt, hauptsächlich an solchen Puncten, wo die Neigung sehr grofs ist, weil dann eine nur wenige Minuten betragende Aenderung in der Neigung einen sehr bedeutenden Einfluſs auf die Abweichungsnadel hat, während der auf die Inclinationsnadel kaum zu erkennen ist. Es werden sich daher in nördlichen Breiten weit häufigere und weit gröfsere Unregelmäfsigkeiten in der Abweichungsnadel zeigen, als näher am Aequator, während hier Aenderungen der Neigungsnadel viel gewöhnlicher seyn werden, als dort; dieses scheint auch aus den Erfahrungen zu folgen; wenigstens hat Professor *Hansteen* vor einiger Zeit gezeigt, dafs die Aenderung der Intensität in der Horizontalnadel von ihrem jährlichen Maximum bis zu ihrem Minimum desto gröfser wird, je gröfser die Neigung wird; und ich halte es für sehr wahrscheinlich, dafs, wenn sich seine Beobachtungen bis zu Puncten erstreckt hätten, welche näher am Aequator lagen, so würde er gefunden haben, dafs an dem einen Orte ein Minimum zu derselben Zeit einträte, wo an einem andern das Maximum Statt fände.

Es würde indessen zwecklos seyn alle Umstände anzugeben, welche sich an verschiedenen Orten dann zeigen würden, wenn angenommen würde, dafs eine höhere Temperatur auch einen höheren Grad von

Digitized by Google

Magnetismus entwickelte. Ich begnüge mich daher mit dem oben Gesagten, und hoffe dafs es hinreichend seyn wird, die Aufmerksamkeit der Beobachter auf diese wahrscheinliche Ursache der Unregelmäfsigkeit der magnetischen Erscheinungen in verschiedenen Theilen der Erde zu lenken.

Woolwich, am 19. Mai 1827.

---

2. *Ueber die Magnetbeobachtungen im Hafen Bowen,*

von

C h r i s t i e.

(Aus den Verhandlungen d. *Roy. Soc.* zu London im *Philos. Mag. and Ann. of Phil.* Sept. 1827. S. 215 ff. übersetzt von *L. F. Kämtz.*)

„Am 14. und 21. Junius 1827 wurde in der königlichen Societät zu Londen ein Aufsatz des Herrn *S. H. Christie* über die Theorie der täglichen Wanderung der Abweichungsnadel vorgelesen.“

„Herr *Christie*, welcher die von *Canton* gegebene Erklärung bezweifelt, aber auch zugleich bemerkt hatte, dafs die Aenderungen in der Richtung und Intensität stets mit der Stellung der Sonne gegen den magnetischen Meridian zusammenhingen, kam auf den Gedanken, diese Phänomene mit dem vom Dr. *Seebeck* entdeckten Thermomagnetismus und mit den späteren Untersuchungen des Professor *Cumming* zu verbinden; und die Erscheinungen der täglichen Aenderung aus einer partiellen Erwärmung herzuleiten, welche vielleicht noch durch die Drehung und einen eigenthümlichen Einfluss der Sonnenstrahlen modificirt wird.

„Um diese Meinung zu unterstützen, führt er Stellen aus den Abhandlungen des Professor *Cumming* und des Dr. *Traill* an, aus welchen hervorzugehen

Digitized by Google

scheint, dafs dieselben eine ähnliche Idee gehabt haben. Aber statt die Gebirgslagen, aus welchen die Erde besteht, als Elemente des erforderlichen thermomagnetischen Apparates anzunehmen, glaubt der Verfasser, dafs dieser von der Atmosphäre und den mit derselben in Berührung stehenden Oberflächen des Landes und Wassers gebildet werde. Zwar sind bis jetzt wie er bemerkt, die thermomagnetischen Erscheinungen nur bei Combinationen von Metallen wahrgenommen, indessen liegt der Grund hievon wahrscheinlich nur in den geringen Dimensionen, welche wir unseren Apparaten geben können."

„Um zu zeigen, dafs thermomagnetische Wirkungen erzeugt werden könnten, wenn die Oberflächen zweier Metalle sich nicht an einem Puncte berührten, sondern ganz in symmetrischer Berührung standen, gebrauchte der Verfasser zuerst einen zusammengesetzten Ring aus Kupfer und Wismuth, so dafs das Kupfer sich auswendig befand; welcher Punct hier auch erwärmt werden mochte, stets äufserte sich Magnetismus; die Einwirkung auf eine Magnetnadel hing von den verschiedenen Stellungen des Ringes gegen diese ab. Zwei Jahre, nachdem dieser erste Versuch angestellt war, fing der Verfasser die Untersuchung wieder mit einem Apparate an, welcher aus einem breiten Ringe von Kupfer bestand, dessen innere Peripherie grob ausgefeilt und an eine Platte von Wismuth gelöthet war; das Ganze bildete auf diese Art eine kreisförmige Platte von 12 Zoll Durchmesser, wog 119 Unzen Troygewicht, und wurde so aufgestellt, dafs es in seiner eigenen Ebene herumgedreht werden konnte."

Digitized by Google

„Ein Punct in der Peripherie dieser Platte wurde sodann erwärmt und eine zum Theil neutralisirte sehr empfindliche Nadel in der Nähe derselben befestigt, die Lampe sodann entfernt, und die Ablenkungen, welche in allen Stellungen des erwärmten Punctes beobachtet wurden, aufgezeichnet. Diese Versuche überzeugten ihn, dafs durch Erwärmung eines Punctes in der Peripherie eine temporäre Polarität in der Platte entwickelt wurde, deren Gesetze er hier aus einander setzt. Sodann theilt er eine Reihe von Versuchen mit, durch welche er sich überzeugte, dafs diese Thätigkeit gleichförmig war, welcher Punct der Peripherie auch erwärmt werden mochte. Endlich gab er eine Reihe von Beobachtungen, vermittelst deren er das Gesetz zu bestimmen suchte, welches die magnetischen Erscheinungen befolgen, wenn die Wärme auf die oben beschriebene Art angewandt wurde; die Resultate derselben werden in der Form von Tafeln mitgetheilt.“

„Vier Pole scheinen auf diese Art zu entstehen; zwei Nordpole nämlich und zwei Südpole und zwar dergestalt, dafs die beiden Nordpole in dem einem, die beiden Südpole in dem anderen Halbkreise, keinesweges aber in auf einander folgenden Quadranten liegen; es stehen ferner alle Pole näher am Mittelpunct als an der Verbindungslinie der beiden Metalle. Die Versuche wurden mehrmals wiederholt und der Platte verschiedene Stellungen gegen den Meridian und Horizont gegeben, die Resultate waren im Allgemeinen stets dieselben.“

„Soll dieses auf die Erde angewandt werden, so mufs die Zeit der gröfseten Wärme am Tage bekannt

Digitized by Google

seyn. Diese können wir um drei Uhr Abends annehmen. Da indessen der vom Verfasser gebrauchte Apparat, wenn er der Breite des Ortes entsprechend aufgestellt wurde, keine hinreichende magnetische Kraft hatte, um die Erscheinungen mit Sicherheit zu zeigen, so gebrauchte er eine künstliche Nachbildung desselben, welche aus zwei 6″ langen Magneten bestand, die gegen eine mit den der Erde parallele Axe dergestalt gestellt waren, dafs hiedurch die durch den Thermomagnetismus in seiner Platte hervorgebrachte Lage der Pole nachgebildet wurde; als er jetzt den Apparat um seine Axe drehte, beobachtete er die dadurch an einer darüber stehenden Horizontalnadel erzeugten Ablenkungen. Diese Ablenkungen vergleicht er sodann mit den wirklich beobachteten, nämlich zuerst mit denen des Lieut. *Hood* i. J. 1821 in Fort Enterprize in 64°28′ *N*; 2) mit denen von Canton in London im Jahre 1759; 3) mit denen des Lieut. *Foster* im Hafen Bowen im Jahre 1825. 4) mit denen des Obristen *Beaufoy* im Bushy Heath im Jahre 1820. Die Resultate dieser Vergleichung sind im Allgemeinen so, dafs daraus eine Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung folgt; nur in den Zeiten der Maxima und Minima zeigt sich ein Unterschied, wie wohl zu erwarten war.“

„Dann betrachtet der Verfasser die Art wie die Vertheilung von Land und Meer auf der Erde den Punct der gröfsesten Wärme und folglich die Stelle der an jedem Tage erzeugten Pole modificirt. Er bemerkt demnächst, dafs er im Anfange seiner Versuche nicht glaubte, dafs er im Stande seyn würde, die Ablenkungen der Nadel auf ein so einfaches Gesetz zu reduciren,

Digitized by Google

als das, welches sich aus einer der Platte in einer besonderen Richtung mitgetheilten Polarität ergäbe, sondern dafs er es für sehr wichtig hielt, zu bestimmen, ob die Ablenkungen am äufseren Rande der Platte zur Zeit, wo die Metalle verbunden wären, denselben allgemeinen Charakter als die am innern hätten; da diese Stellungen Puncten in grofsen Höhen der Atmosphäre und nahe an der Oberfläche der Erde entsprechen, und der Charakter der Erscheinungen in beiden Fällen derselbe ist: so stimmt auch in dieser Hinsicht die Theorie mit der Erfahrung."

„Versuche mit einer kupfernen, mit Wismuth gefüllten, Schaale zeigten ebenfalls eine grofse Uebereinstimmung mit der Natur. Wurde der ganze Aequator erwärmt, war aber die Hitze an einer Stelle gröfser, als an den übrigen: so fand er stets, dafs, wenn der erhöhte Pol gegen Norden lag, der nördliche Pol der Nadel abgelenkt wurde, wenn die stärker erwärmte Stelle in dem, über dem Horizonte befindlichen, Meridiane lag, während dieses mit den südlichen Polen geschah, wenn die erwärmte Stelle unter dem Horizonte lag, und dieses ist genau der Charakter der Ablenkung in hohen nördlichen Breiten."

Nachschrift von *Kämtz*.

Es war anfänglich meine Absicht, die Beobachtungen *Foster's* mit denen von *Gilpin* in London, *Cotte* in Montmorenci, *Cassini* in Paris, *van Swinden* in Franecker, *van der Weyde* im Haag, *Hood* in Nordamerica und mehreren anderen zu vergleichen und zu zeigen, wie mehrere der, von *Barlow* und *Foster* gefundenen, Gesetze entweder schon von *Hansteen* und al-

Digitized by Google

teren Physikern gegeben waren, oder wie sie sich aus mehreren, von ihnen aufgestellten, Behauptungen herleiten liefsen. Andere Arbeiten haben mich bis jetzt an dieser Vergleichung und der mühsamen Berechnung der Beobachtungen verhindert; ich werde indessen auf dieselbe in einem der folgenden Hefte zurückkommen.

Uebrigens ist Hr. *Christie* keinesweges der erste, welcher es unternommen hat, die täglichen Aenderungen in der Richtung und Stärke der Magnetnadel mit Hülfe des Thermomagnetismus zu erklären. Schon im Jahre 1823 versuchte es *Hansteen*, diese Erscheinungen aus demselben Principe herzuleiten. Am Schlusse seiner mathematischen Theorie der elektromagnetischen Erscheinungen betrachtet er die täglichen Aenderungen in der Richtung und Stärke der Magnetkräfte der Erde, und leitet diese aus dem Thermomagnetismus ab. (*Magazin for Naturvidenskaberne*. 1823. Band II. p. 108—113.)

„Es ist bekannt, sagt er daselbst, dafs die Magnetnadel gewisse *regelmäfsige tägliche Bewegungen* hat. Hier in Europa steht sie Morgens um 9 Uhr am weitesten gegen Osten, d.h. am nächsten an der Mittagslinie; von diesem Momente bis um zwei oder vier Uhr am Abende wandert sie nach Westen, so dafs um jene Zeit ihre westliche Abweichung am gröfsesten ist, worauf sie dem Meridiane wieder näher kommt. Diese täglichen Aenderungen betragen im Sommer ungefähr 15 Minuten; im Winter kaum etwas mehr als 5 Minuten; sie sind ferner gröfser an heitern als an trüben Tagen. Durch eine anderthalb Jahre fortgesetzte Reihe von Beobachtungen der Zeit, welche ein

Digitized by Google

an einem Seidenfaden hängender Stahlcylinder gebraucht, um 300 Schwingungen zu vollenden, habe ich gefunden, dafs die *magnetische Intensität der Erde* eben sowohl täglichen und monatlichen Aenderungen unterworfen ist, als die durch die Magnetnadel angegebene *mittlere Richtung* der Kräfte. Nach meinen Beobachtungen ist die Intensität am kleinsten am Vormittage um 9, 10 oder 11 Uhr; darauf nimmt dieselbe zu, bis gegen den Untergang der Sonne, also bis gegen 4 Uhr im Winter und ungefähr bis gegen 9 Uhr im Sommer. Im Sommer und an heitern Tagen ist ferner der Unterschied zwischen dem Maximum und Minimum weit gröfser, als im Winter und an trüben Tagen. Da die Perioden dieser beiden Erscheinungen so nahe zusammen fallen, so darf man wohl vermuthen, dafs ihnen eine gemeinsame Ursache zum Grunde liegt. Da die gemeinschaftliche Gröfse dieser beiden Aenderungen im Verhältnisse mit der Gröfse der täglichen Temperaturänderungen zu stehen scheint, und da dieser Unterschied in unsern nördlichen Breiten im Sommer und an heitern Tagen weit gröfser ist als im Winter und an trüben Tagen, so ist es natürlich, die Ursache dieser Veränderungen in der verschiedenen Erwärmung und Erkaltung der Erdoberfläche, während einer Axendrehung der Erde und in einer dadurch bewirkten elektrischen Strömung zu suchen, einer Strömung, deren Richtung sich zugleich mit der verschiedenen Stellung der Sonne gegen den Horizont des Ortes ändert. Dieselbe Oberfläche der Erdkugel ist stets von der Sonne erleuchtet; die Gränze zwischen der hellen und dunkelen Hälfte, welche wir der Kürze halber die *Lichtgränze* (Lysgränd-

Digitized by Google

sen) nennen wollen, ist also stets ein gröfsester Kreis. Denkt man sich nun eine gerade Linie zwischen den Mittelpuncten der Sonne und der Erde, so durchschneidet dieselbe die Oberfläche der Erde in einem Puncte, in dessen Zenith die Sonne steht, und es wird dieser Punct mithin der Pol der Lichtgränze, d. h. der Abstand desselben von allen Puncten in der Lichtgränze beträgt stets 90°. Dieser Pol der Lichtgränze ist also derjenige Punct der Erdoberfläche, auf welchen die Sonnenstrahlen mit der gröfsesten Stärke wirken, es wandert derselbe in einem Tage um die Erde in einem Parallelkreise, welcher im Sommer zwischen dem Aequator und dem nördlichen, im Winter zwischen dem Aequator und dem südlichen Wendekreise liegt. Es ist also nach Analogie mit den thermomagnetischen Erfahrungen mehr als wahrscheinlich, dafs die eine Elektricität von jenem Puncte in allen möglichen Richtungen abwärts gegen die Lichtgränze strömt, während die ungleichnamige Elektricität sich in entgegengesetzter Richtung von allen Seiten gegen diesen Punct bewegt. Diese entgegengesetzten Elektricitäten werden sich hier gegenseitig neutralisiren und elektromagnetische Anziehungen und Abstofsungen in Richtungen hervorbringen, welche mit dem Strome selbst rechte Winkel machen. Da aber die Lichtgränze und der Pol derselben ihre Lage in jeglichem Augenblicke ändern, so mufs auch die Richtung der elektromagnetischen Kraft auf die Magnetnadel sich beständig ändern, d. h. der Nordpol der Magnetnadel mufs zu einer gewissen Tageszeit nach Osten, zu einer anderen nach Westen, zu einer nach Norden, zu einer anderen nach Süden getrieben werden. In den beiden ersten Fällen

Digitized by Google

entsteht eine Veränderung in der Abweichung, in den beiden letzten eine in der Intensität und Neigung.

Denkt man sich nun auf der Oberfläche der Erde einen gröfsesten Kreis vom Beobachter nach dem Pole der Lichtgränze, so macht derselbe mit dem Meridiane des Ortes einen Winkel, welcher gleich dem Azimuthe der Sonne ist. Setzt man die Abweichung gerechnet von dem Südpuncte der Mittagslinie bis zu jenem Puncte im Horizonte, welcher in der nach Süden verlängerten Richtung der Magnetnadel liegt, $= m$, *) das östliche Azimuth der Sonne $= a$ und den Winkel, welchen der Kreisbogen vom Mittelpuncte der Magnetnadel bis zu dem Pole der Lichtgränze mit der Magnetnadel gegen Osten machte, oder das östliche magnetische Azimuth der Sonne $= a'$, so ist $a' = a - m$, folglich $a = a' + m$. Ist nun $a' = 0°$ oder $a' = 180°$, so geht, wenn die obige Hypothese richtig ist, der elektrische Strom parallel mit der Nadel; ist $a' = +90°$: so steht er auf derselben senkrecht. In Christiania ist z. B. die Abweichung $m = 20°$; man erhält also für a und a' folgende zusammen gehörige Werthe:

$a' = +\ 0°$	$a = +\ 20°$
$a' = +180$	$a = +200$
$a' = +\ 90$	$a = +110$
$a' = -\ 90$	$a = -\ 70$

Sind nun die Declination der Sonne $= d$ und die Polhöhe des Ortes $= p$ bekannt, so kann man durch sphärische Trigonometrie aus diesen Gröfsen und dem

*) Gewöhnlich versteht man unter Abweichung den Winkel, welchen die *nördliche* Hälfte mit dem Meridiane des Ortes macht. Ist dieselbe *westlich*, so wird der obige Winkel *m östlich*.

Digitized by Google

bekannten Azimuthe den Stundenwinkel der Sonne $= t$ berechnen und also den Moment finden, wo $a' = 0°$; $a' = 180°$; $a' = \pm 90°$, welche 4 Momente die 4 Hauptepochen in den täglichen Aenderungen des Magnetismus ausmachen. Man sucht nämlich die beiden Winkel x und y nach folgenden Formeln:

$$\text{cot. } x = -\sin. p \text{ tang. } a$$
$$\cos. y = \cos. x \text{ cot. } p \text{ tang. } d,$$

und dann wird $t = x + y$. Wichtige Zeitpuncte sind der Aufgang und Untergang der Sonne, d. h. die Momente, wo die Lichtgränze durch den Beobachtungsort geht. Die magnetischen Variationen, welche vom Untergange der Sonne bis zu ihrem Aufgange eintreten, sind nämlich bei weitem geringer, als die zwischen dem Auf- und Untergange derselben. Das Azimuth der Sonne (a) bei ihrem Auf- und Untergange ergiebt sich aus folgender Formel:

$$\cos. a = -\frac{\sin. d}{\cos. p},$$

woraus sich das magnetische Azimuth $a' = a - m$, d. h. der Winkel des elektrischen Stromes in jenem Momente ergiebt. Für Christiania ist z. B. $p = 59° 55'$, $m = 20° 0'$; beim Sommersolstitium ist $d = +23° 28'$, beim Wintersolstitium $d = -23° 28'$. Hieraus ergeben sich folgende Momente für obige Werthe von a':

	Sommersolstitium.	Wintersolstitium.
$a' = 8''$	11 Uhr 7 Min. Morg.	10 Uhr 33 Min. Morg.
$a' = -90$	3 » 35 » Ab.	5 » 22 » Ab.
$a' = +180$	10 » 32 » Ab.	11 » 7 » Ab.
$a' = +90''$	5 » 22 » Morg.	8 » 25 » Morg.

Da diese Momente nicht mit den durch Erfahrung bekannten Zeiten für die Maxima und Minima der Abweichung und Intensität zusammenfallen, so mufs die

Digitized by Google

obige Hypothese noch bedeutende Modificationen erleiden. Es mufs hier indessen daran erinnert werden, dafs alle Puncte auf der Oberfläche der Erde, durch welche die Lichtgränze hindurch geht, nicht einerlei Temperatur haben. Am Tage des Sommersolstitiums z. B. bewegt sich der Pol der Lichtgränze durch den Wendekreis des Krebses (d. h. durch den Parallelkreis, welcher 23° 28′ nördlich vom Aequator liegt); alle Puncte in diesem Parallelkreise haben also am Tage vorher die Sonne im Zenith gehabt, und vermöge der langsamen Erkaltung der Erde werden die beiden Puncte der Lichtgränze, in welchen derselbe jenen Parallelkreis durchschneidet, diejenigen, welche die höchste Temperatur haben. Nördlich und südlich von diesen beiden Puncten nimmt die Temperatur der Lichtgränze ab, jedoch mehr in der nördlichen als in der südlichen Halbkugel. Der Punct der Lichtgränze, welcher am Tage des Sommersolstitiums die niedrigste Temperatur hat, wird derjenige Punct, in welchem sie den südlichen Polarkreis berührt. Um die Zeit des Wintersolstitiums verhält es sich umgekehrt. Es ist auch möglich, dafs die Gestalt der grofsen Continente und Meere einigen Einfluſs auf die Richtung des elektrischen Stromes hat.

Digitized by Google

3. Untersuchungen über die Aenderungen in der mittleren Dauer der horizontalen Schwingungen der Magnetnadel, und über einige andere Puncte in der Lehre vom Erdmagnetismus

von

A. T. Kupffer.

(Aus den *Annales de chimie et de physique* T. XXXIV. Jul. 1827. p. 225—241: übersetzt von *L. F. Kämtz.*)

Seit dem October 1825 beobachtete ich mit grofser Aufmerksamkeit täglich zweimal die Schwingungen einer horizontal hängenden Magnetnadel. Diese Nadel gehört zu einem von *Gambey* in Paris construirten Declinatorium. Da dasselbe in *Biot's précis de physique* T. II. p. 110 beschrieben ist, so genüge hier die Bemerkung, dafs die Nadel eine Länge von $0^m,5$ hat. Nachdem die Kreuzfäden des Mikroscops auf die am Ende der Nadel zur schärfern Bestimmung der Abweichung gezogene Linie gestellt sind, wird diese durch ein in die Nähe gehaltenes Stück weichen Eisens aus dem Meridiane entfernt. Damit man stets dieselben Abweichungen erhalte, so sind an dem Ende der Nadel auf jeder Seite der obigen noch fünf parallele Linien gezogen, deren jede von der folgenden um einen halben Millimeter absteht; wenn also das Kreuz des Mikroscops mit einer von den äufseren Linien zusammenfiele, so würde die Abweichung der Nadel $2\frac{1}{2}$ Millimeter betragen, eine Gröfse, welche sehr nahe einem Winkel von 34′ oder einer Weite von 1° 8′ entspricht. Wenn die Nadel diese Abweichung erreicht hatte, so beobachtete ich den Durchgang der zum Orientiren gezogenen Linie durch das Kreuz des Mikroscopes mit einem Chronometer von

Digitized by Google

Arnold, welcher in der Minute 150 mal schlägt. Wenn ich auf diese Art mehrere auf einander folgende Durchgänge von der rechten Seite zur linken, und von der linken zur rechten beobachtet hatte, so verliefs ich die Nadel, deren Schwingungen sehr langsam abnahmen, und begann die Beobachtung erst wieder nach einer Viertelstunde, wenn die Nadel nach der der einen Seite nur noch um einen halben Millimeter, also um einen Winkel von etwa 7′ abwich.

Während dieser Zeit hatte die Declination oft ziemlich beträchtliche Veränderungen erlitten, und das Fadenkreuz halbirte die Schwingungsbögen nicht mehr, wovon mich die Beobachtungen selbst überzeugten, indem die Dauer der halben Schwingungen auf der rechten Seite keineswegs der Dauer der halben Schwingungen auf der linken Seite gleich war; war dieses der Fall, so gab ich dem Mikroscope die erforderliche Stellung und wenn mir auch dieses nicht gelungen war, so zeigte die Beobachtung selbst den Fehler, und es war leicht, denselben aus dem Resultate zu entfernen. Zugleich zeichnete ich sorgfältig die durch ein im Innern des Gefäfses hängendes Thermometer angegebene Temperatur der Nadel, so wie die durch die Theilung des Mikroscopes bestimmte relative Declination auf. Diese Beobachtungen wurden gegen 8 Uhr Morgens, und gegen 6 Uhr Abends angestellt. Ich will hier nur die Mittel für die verschiedenen Monate geben.

Digitized by Google

Mittlere Dauer einer horizontalen Schwingung der Magnetnadel zu Kasan.

		Morgen		Abend	
		Dauer	Temp. R.	Dauer	Temp. R.
1825	October	31″,2448	12°,3	31″,2342	12°,6
	November	2363	12 ,7	2313	13 ,4
	December	2205	11 ,8	2178	12 ,2
1826	Januar	2286	13 ,2	2259	14 ,6
	Februar	2230	15 ,3	2312	16 ,7
	März	2282	14 ,2	2314	15 ,3
	April	2212	13 ,5	2178	14 ,4
	Mai	2365	14 ,5	2210	16 ,1
	Junius	2527	16 ,9	2406	19 ,2
	Julius	2660	19 ,6	2625	21 ,3
	August	2645	17 ,3	2601	19 ,1
	September	2594	14 ,8	2511	16 ,8
	October	2571	14 ,5	2517	15 ,3
	November	2464	15 ,3	2474	16 ,1

Sollen diese Beobachtungen mit einander verglichen werden, so müssen wir dieselben noch auf einerlei Temperatur reduciren. Ich bin bisher noch nicht im Stande gewesen, den Einfluſs der Wärme auf meine Nadel durch directe Versuche zu bestimmen, denn es steht dieselbe in dem Zimmer, in welchem ich wohne, und ich konnte die Temperatur desselben nicht ohne groſse Beschwerde hinreichend ändern, um ein genaues Resultat zu erhalten; indessen giebt uns eine Vergleichung der obigen Beobachtungen ein sehr einfaches Mittel zur approximativen Bestimmung dieses Einflusses. Es ist sehr wahrscheinlich, daſs die Dauer der Schwingungen von Monat zu Monat gleichförmig zu- oder abnimmt. Wir wollen die Beobachtungen auf 13° *R.* reduciren. Gesetzt nun, daſs in den

Digitized by Google

Monaten October, November und December die Dauer einer Schwingung regelmäfsig abnahm, d. h. dafs die corrigirten Differenzen der auf einander folgenden Schwingungszeiten unter einander gleich sind: so ergiebt sich, wenn x die zu einem Grade der Temperatur gehörige Correction ist, folgende Gleichung:

$$31{,}2448 + 0{,}7\,x - 31{,}2363 - 0{,}3\,x = 31{,}2363 + 0{,}3\,x - 31{,}2205 - 1{,}2\,x;$$

und hieraus $x = 0{,}0055$. Dieses Resultat wird auf eine merkwürdige Art durch die Beobachtungen im October und November 1826 bestätigt; werden dieselben nämlich, mit Hülfe der eben gefundenen Correction, auf 13° reducirt, so ergiebt sich sehr nahe dieselbe Dauer der Schwingungen, als im vorhergehenden Jahre. Werden auf dieselbe Art die Beobachtungen im September, August, Julius, Junius, Mai, April, März 1826 combinirt, so ergeben sich sehr verschiedene Werthe von x, deren Mittel indessen sehr wenig von 0,0055 abweicht. *) Werden die obigen Beobachtungen sämmtlich auf 13° R. reducirt, so ergiebt sich folgende Tafel:

*) Vergleicht man diese Zahl mit den Resultaten meiner Beobachtungen über den Einfluss der Temperatur auf den Magnetismus, welche in meiner Abhandlung über diesen Gegenstand mitgetheilt sind (*Annales de chimie* October 1825), so findet man, dafs dieselbe weit kleiner ist. Dieses kann daran liegen, dafs der Stahl meiner Nadel härter ist, als derjenige, welcher zu den genannten Versuchen diente und dafs die Nadel mit mehreren Stücken Kupfer beschwert war, welche ihre Bewegungen langsamer machten, ohne die Intensität ihrer Magnetkraft zu verringern, wodurch nothwendig die Ursachen, welche ein constantes Verhältnifs zur Intensität haben, geschwächt werden mufsten.

Digitized by Google

		Morgen	Abend	Mittel
1825	October	31″,2487	31″,2364	31″,2426
	November	2380	2291	2335
	December	2271	2222	2246
1826	Januar	2275	2171	2224
	Februar	2103	2109	2106
	März	2216	2188	2202
	April	2187	2101	2144
	Mai	2282	2040	2161
	Junius	2313	2055	2184
	Julius	2320	2170	2245
	August	2410	2265	2286
	September	2495	2302	2398
	October	2488	2390	2439
	November	2337	2303	2320

Die obigen Beobachtungen zeigen, 1) dafs die mittlere Dauer einer horizontalen Schwingung der Magnetnadel ihr *Maximum* am Ende des Sommers (im September oder October), ihr *Minimum* dagegen im Winter (gegen den Februar) erreicht; 2) dafs die täglichen Aenderungen dieser Dauer im Sommer gröfser sind, als im Winter und 3) dafs sich diese Dauer in Kasan von einem Jahre bis zum folgenden fast gar nicht geändert hat.

Diese Gesetze stehen in ziemlicher Uebereinstimmung mit denen von *Hansteen*, obgleich dieser den Einfluſs der Temperatur nicht beachtet hat. Zwar sind die jährlichen und täglichen Aenderungen nach den Beobachtungen des genannten Physikers gröfser als nach den meinigen, und eben so hat derselbe eine Aenderung von einem Jahre bis zum folgenden gefunden; ich werde indessen späterhin zeigen dafs diese Unterschiede ihren Grund in den Localitäten haben können.

Digitized by Google

Es kommt jetzt darauf an zu bestimmen, ob die Aenderungen in der mittleren Dauer einer Oscillation Aenderungen in der Intensität des Erdmagnetismus anzeigen, oder ob dieselben noch durch andere Ursachen hervorgebracht werden. Es ist bekannt, dafs wenn J die Intensität des Erdmagnetismus, i die magnetische Neigung am Beobachtungsorte bezeichnet, die Dauer einer Oscillation sich umgekehrt wie $\sqrt{(J \cos i)}$ verhält. Es kann also die Gröfse der Schwingungszeit sich entweder mit J oder mit i oder mit beiden zugleich ändern. Bis jetzt fehlt es uns noch an Beobachtungen, durch welche wir in den Stand gesetzt würden, uns für die eine oder die andere von diesen beiden Hypothesen zu entscheiden; da aber nach den Untersuchungen von *Sabine* die Intensität der Magnetkraft der Erde sich vom Aequator bis zu den Polen nur von 1 — 2 ändert, während $\cos i$ alle Werthe von 1 bis 0 hat, so ist einleuchtend, dafs die magnetische Neigung einen gröfseren Einfluſs auf das Resultat hat, als die Intensität; man kann also annehmen, dafs die Aenderungen in der Dauer der horizontalen Schwingungen an demselben Orte fast ganz durch Aenderungen in der Neigung erzeugt werden, und dafs die Aenderungen in der Intensität einen geringen Einfluſs darauf haben;*) wird dieses als richtig angenommen, so mufs die Neigung der Magnetnadel zu Kasan ihr Maximum im Sommer, ihr Minimum im Winter erreichen (indem der gröfseste Unterschied $2\frac{1}{2}'$ beträgt) und sich von einem Jahre bis zum andern fast gar nicht

*) Dieses ist also dieselbe Hypothese, welche *Foster* aus seinen directen Beobachtungen gefolgert hatte. (dies. Jahrb. 1827. Bd. II. S. 461 ff.) *Hansteen.*

Digitized by Google

ändern. Ich würde nicht wagen, diese durch keine directe Beobachtung bestätigte Hypothese aufzustellen, wenn dieselbe nicht durch verschiedene Betrachtungen einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhielte.

Es ist durch die neuesten Beobachtungen und namentlich durch die Bemerkungen des Herrn *Arago* über alle, auf der Weltumsegelung der Corvette la Coquille angestellten, Inclinations-Beobachtungen erwiesen, dafs der magnetische Aequator sich von Osten nach Westen bewegt. Herr *Morlet* hat durch diese Erscheinungen zuerst die Aenderungen erklärt, welche die Inclination an verschiedenen Orten von einem Jahre bis zum folgenden erleidet. Offenbar hängt nämlich die magnetische Breite eines jeden Ortes von seiner Lage gegen den magnetischen Aequator ab; sie mufs sich also in Folge dieser Bewegung der Knoten ändern, und es hängt mithin die Neigung der Nadel von der magnetischen Breite ab. Man findet in der genannten Abhandlung (*Ann.* Dec. 1825) das Detail dieses sinnreichen Systems, welches ein neues Licht auf eine der verwickeltesten Erscheinungen der Natur wirft.

Wir sind noch weit von einer eben so genauen Kenntnifs der allgemeinen Ursache, welche so schnelle Aenderungen in der Abweichung der Magnetnadel an demselben Orte erzeugen, entfernt. Wir wissen indessen, dafs die Abweichung an einigen Orten östlich, an anderen westlich ist, und dafs diese Puncte durch Linien getrennt werden, an welchen die Abweichung Null ist, und deren Lage ziemlich genau bekannt ist.

Man kann zwei Arten von Linien ohne Abwei-

Digitized by Google

chung unterscheiden, Es können nämlich die Abweichungen auf den auf beiden Seiten dieser Linie liegenden Orten einerlei oder entgegengesetzte Zeichen haben. Beide Arten scheinen in der Natur zu existiren. Es ist bekannt, dafs es eine Linie ohne Abweichung giebt, welche durch den östlichen Theil des europäischen Rufslands westlich von Kasan fortgeht. Die Orte, welche westlich von dieser Linie liegen, haben eine westliche Abweichung, während diese an den in Osten liegenden Puncten östlich ist. Eben dieses, nur in umgekehrter Ordnung zeigt die durch Nordamerica gehende Linie. Geht man von Kasan nach Irkutzk, so nimmt die östliche Declination bis Tobolsk zu, und dann nimmt sie ab, bis sie in der Nähe von Irkutzk verschwindet. Hier finden wir also eine neue Linie ohne Abweichung, aber wenn wir von derselben nach Osten gehen, so wird die Abweichung wieder östlich, sie ändert ihr Zeichen mithin nicht. Zwar will *Billings* im Jahre 1788 in Jakutzk westlich von Irkutzk eine westliche Abweichung von 2° gefunden haben; indessen widersprechen die neuesten Beobachtungen von *Anjou* und *Wrangel* auf der NO-Küste von Sibirien dieser Behauptung. Da die genannten Beobachtungen wenig bekannt sind, so gebe ich hier folgende Tafel derselben: *)

*) Die geographische Lage der Orte ist aus der Charte der Herren *Wrangel* und *Anjou* entnommen, so dafs dieselbe nur ungefähr richtig ist.

Digitized by Google

	Länge östlich von Greenwich	Breite	Abweichung östlich
Tchaunskaja Gouba	170°	70°	18° 3′
	165	70½	14. 51
Bäreninseln	163	70⅔	14. 4
Neu-Sibirien	150	75	15. 15
	150	72	11. 3
Swiätoi-Noſs	142	72⅔	8. 7
	146	71	8. 42
	138	76½	16

Diese Beobachtungen zeigen, daſs die ganze Nordostküste Sibiriens eine östliche Abweichung hat. Die Abnahme der Declination auf demselben Parallelkreise geschieht von Osten nach Westen so regelmäſsig, daſs man mit groſser Wahrscheinlichkeit den Punct bestimmen kann, an welchem die Abweichung verschwinden muſs; dann wird man genöthigt ihn sehr nahe in den Meridian von Irkutzk zu legen. Es giebt also zwischen Irkutzk und dem östlichen Theile Sibiriens, wenigstens im Norden, keine westliche Abweichung. Gäbe es endlich, wie Herr *Hansteen* angenommen hat, einen Magnetpol in 85½° nördlicher Breite und 116° östlicher Länge von Greenwich, so würde die Nadel in einer Länge von 138° und einer Breite von 76½° keine östliche Abweichung von 16° haben.

Wir wollen indessen zu den Linien, welche das Zeichen der magnetischen Abweichung ändern, zurückkehren. Es ist einleuchtend, daſs die Declination mit der Entfernung von diesen Linien wachsen muſs, oder, was dasselbe ist, daſs die Declination an einem Orte in demselben Verhältnisse zu oder abnehmen muſs, in welchem sich die Linie von dem Orte entfernt

Digitized by Google

oder demselben näher rückt. Es ist bekannt, dafs die Linie ohne Abweichung, welche gegenwärtig durch America läuft, ehemals durch Paris und London ging, und dafs sie eine ziemlich schnelle Bewegung nach Westen hat. Es ist sehr leicht zu zeigen, dafs die Linie ohne Abweichung, welche in der Nähe von Kasan fortgeht, dasselbe Phänomen zeigt. Im Jahre 1761 war die Abweichung in Kasan $2\frac{1}{2}^\circ$ westlich; im Jahre 1805 war dieselbe 2° östlich und 1825 fand ich dieselbe nahe 3°. Meine neusten Beobachtungen der täglichen Wanderung der Declinationsnadel haben mir gezeigt, dafs die Magnetnadel seit dem November 1825 bis zu demselben Monate 1826 um 5′ bis 6′ nach Osten gegangen ist. Im Norden von Rufsland, zu Archangelsk, war die Abweichung im Anfange dieses Jahrhunderts $\frac{1}{2}^\circ$ westlich und bei Swiätoi-Nofs $1\frac{1}{2}^\circ$ westlich; *) gegenwärtig ist dieselbe am ersten Puncte 2° östlich, am zweiten 1° östlich; und zu Mutotchkin in Novaja Peurla ist die östliche Abweichung um 7° gröfser geworden. Es geht hieraus also hervor, dafs die Linie ohne Abweichung ehemals östlicher lag, und dafs sie wahrscheinlich im Jahre 1780 durch Kasan gegangen ist.

Vergleicht man die progressive Bewegung der Linien ohne Abweichung mit der in derselben Richtung erfolgenden Bewegung des magnetischen Aequators, so ist es sehr natürlich anzunehmen, dafs zwischen diesen beiden Erscheinungen eine sehr innige Verbindung Statt findet. Und wenn man diese Linien ohne

*) Es ist dieses Swiätoi-Nofs nicht mit dem in NO in Sibirien zu verwechseln; Swiätoi-Nofs bedeutet „heiliges Vorgebirge."

Digitized by Google

Abweichung bis zum magnetischen Aequator verlängert, so schneidet die erstere, durch Nordamerika gehende, diesen Aequator sehr nahe in dem Puncte, wo er seine gröfseste südliche Breite erlangt; die in der Nähe von Kasan fortgehende da wo er seine gröfseste nördliche Breite erreicht. Dem gemäfs bestimmt die Linie ohne Abweichung nicht blofs die Declinationen an den benachbarten Puncten, sondern auch die Gröfse der Aenderungen in der Neigung. Diese Hypothese wird auf eine merkwürdige Art durch die obigen Beobachtungen bestätigt, indem dieselben zeigen, dafs die Aenderungen in der Neigung der Magnetnadel in Kasan, d. h. an einem nahe an der Linie ohne Abweichung liegenden Puncte sehr klein sind, während sie nach den Beobachtungen von *Hansteen* zu Christiania eine ziemlich beträchtliche Gröfse erreichen.

Obgleich es nach dem obigen ziemlich erwiesen zu seyn scheint, dafs der magnetische Aequator und die Linien ohne Abweichung eine progressive Bewegung nach Westen haben, so giebt Herr *Hansteen* in seiner trefflichen Arbeit über die Lage der Magnetpole diesen dennoch eine entgegengesetzte Bewegung, nämlich von Westen nach Osten. Indessen scheint das Verfahren, durch welches er die Lage der Magnetpole bestimmt, nicht so viel Zeitraum zu verdienen, als er glaubt. Nimmt man nämlich mit Herrn *Hansteen* zwei Magnetpole an, so ist einleuchtend, dafs an den meisten Puncten auf der Erde, die Magnetnadel weder gegen den einen noch gegen den andern derselben gerichtet ist, sondern dafs sie eine zwischen beiden liegende Stellung hat; dann wird es offenbar sehr schwierig unter den Declinationen diejenigen aus-

Digitized by Google

zuwählen, deren Convergenzpuncte genau die Lage des magnetischen Poles angeben. *) Nimmt man an, dafs nur ein einziger Pol auf die Nadel wirkt, so ist es unmöglich zu begreifen, wie die Abweichung, wenn man von Westen nach Osten geht, zuerst westlich, dann Null und hierauf östlich seyn könne, und dieses an sehr nahe gelegenen Puncten, wie im östlichen Theile des europäischen Rufslands, oder zuerst östlich, dann Null, dann wieder östlich, wie dieses in der Nähe von Irkutzk der Fall ist. Soll also die Lage des Magnetpoles bestimmt werden, so kann man nur solche Beobachtungen gebrauchen, welche sehr nahe am Pole angestellt sind, etwa wie diejenigen, welche wir von den neueren englischen Reisenden besitzen; da aber diese Reise die erste in jene Gegenden ist, so läfst sich mit Hülfe derselben zwar die Lage, keinesweges aber die Bewegung des Magnetpoles bestimmen.

Im Allgemeinen besitzen wir eine zu grofse Anzahl von Beobachtungen welche zu beweisen scheinen, dafs die magnetischen Kräfte der Erde aus Puncten in der Nähe ihres Mittelpunctes ausströmen, als dafs man eigentlich von Magnetpolen, d. h. Mittelpuncten der magnetischen Kräfte in der Nähe der Pole, sprechen könnte. In der Nähe der Pole, wo die Richtkraft der Horizontalnadel so schwach ist, kann eine auf der Oberfläche der Erde liegende Masse von weichen Eisen sehr leicht mit gröfserer Kraft auf die Magnetnadel wirken als die Magnetkraft der Erde im engeren Sinne. Es scheint mir nach der Entdeckung *Arago's* weit natürli-

*) *Hansteen* bedient sich indessen dieser Convergenzpuncte nur zur beiläufigen Bestimmung der Magnetpole. Im 7. Hauptstücke seiner Untersuchungen bestimmt er ihre Lage genauer. *Kämtz.*

Digitized by Google

cher, anzunehmen, dafs die ganze Masse der Erde magnetisch ist, und dafs die Erde in dieser Hinsicht beinahe wie ein Sphäroid von weichem Eisen wirkt, bei welchem die magnetischen Kräfte ebenfalls aus dem Mittelpuncte auszuströmen scheinen.

Ich habe bereits gezeigt, dafs die magnetische Abweichung an einem gegebenen Orte in dem Verhältnisse zunimmt, in welchem sich die Linie ohne Abweichung von demselben entfernt. Während indessen der Abstand der einen Linie gröfser wird, mufs der der andern kleiner werden. Die Abweichung nimmt daher nur bis zu einem gewissen Puncte zu und wird hierauf wieder kleiner, je nachdem die andere Linie näher rückt. Die Abweichung erreicht ihr Maximum, wenn der Punct in der Mitte zwischen beiden Linien ohne Abweichung liegt. Dieses findet in Paris und London Statt, wo die westliche Abweichung ihr Maximum vor einigen Jahren erreicht hat, und wo die Nadel jetzt vermöge der Annäherung der Rufsland durchschneidenden Linie ohne Abweichung zurückgeht. Es wäre möglich eine Linie zu ziehen, welche alle diejenigen Puncte verbände, an welchen die westliche Abweichung ihr Maximum erreicht hat. Diese Linie mufs durch das westliche Frankreich laufen; es würde von grofsem Interesse seyn, directe Beobachtungen über die Lage dieser Linie anzustellen.

Es giebt noch eine andere Klasse magnetischer Erscheinungen, welche die Aufmerksamkeit der Physiker im hohen Grade verdient. Herr *Arago* hat gezeigt, dafs es aufser den regelmäfsigen Aenderungen, welche die Abweichungsnadel täglich erleidet, noch plötzliche und unregelmäfsige Bewegungen derselben

Digitized by Google

giebt, welche mit den Erscheinungen der Nordlichter in einem innigen Zusammenhange zu stehen scheinen. Die folgenden Beobachtungen über den Gang der Horizontalnadel zu Kasan zeigen uns, dafs die Ursache, welche diese Anomalien erzeugt, sich ungemein weit erstreckt.

1825.

Am 7. October, um 9 Uhr Abends, geht der Nordpol der Nadel plötzlich fast um 7′ nach Westen. An demselben Abende Nordlicht zu Leith.

Am 13. October, um 10 Uhr Abends, bewegt sich die Nadel unregelmäfsig nach Osten.

Am 25. October, um 9 Uhr Abends, dieselbe Erscheinung.

Am 27. October, um 5 Uhr Abends, geht die Magnetnadel fast um 7′ nach Westen.

Am 3. November, um 8 Uhr Abends, unregelmäfsige fast 5′ betragende Bewegungen der Magnetnadel nach Osten. Dauer einer horizontalen Schwingung der Magnetnadel bei 18½° R. 31″,2325; an den vorhergehenden und folgenden Abenden war diese Dauer bei 13° R. 31″,2323 und 31″,2388. Um 11 Uhr Abends Nordlicht in Leith. In Paris war die Nadel aus ihrer gewöhnlichen Lage um 9′ nach Osten gegangen.

Am 4. November sehr lebhaftes, aber nur kurze Zeit dauerndes Nordlicht in Leith. In Paris bewegt sich die Nadel am Vormittage sehr unregelmäfsig. In Kasan bemerkt man nichts, aufser dafs die Dauer einer horizontalen Schwingung nicht wie gewöhnlich am Morgen gröfser ist, als am Abende.

Am 22. November bewegt sich die Nadel um 8½ Uhr Abends um 9′ nach Osten. Dauer einer Schwingung 31″,2101 bei 12½° R.; am vorhergehenden Abende 31″,2318 bei 13½°. Nordlicht zu Leith, unregelmäfsige Bewegungen der Nadel zu Paris. Am folgenden Tage sah man in Paris noch eben so, als in Kasan, Spuren einer unregelmäfsigen Bewegung.

(Hier endigt sich das Verzeichnifs von Nordlichtern, welches uns Hr. *Arago* in der genannten Abhandlung gegeben hat.)

Am 24. November, Abends, schnelle Bewegung nach Westen. Dauer einer Schwingung 31″,1820 bei 11½° Temperatur.

Am 11. December, um 9 Uhr Abends, geht die Nadel fast um 3′ nach Osten. Dauer einer Schwingung 31″,2095 bei 11°.

Am 25. und 26. December, um 10 Uhr Abends, unregelmäfsige Bewegung nach Osten.

Digitized by Google

1826.

Am 3. Januar, um 10 Uhr Abends, entfernt sich die Nadel sehr stark (fast um 16′) nach Osten. Zu Königsberg in Preufsen wurde nach Zeitungsnachrichten ein Nordlicht gesehen.

Am 13. Januar, um 9 Uhr Abends, bewegt sich die Nadel ein wenig nach Osten. Dauer einer Schwingung 31″,2275 bei 13°; am folgenden Tage 31″,2143 bei 12°.

Am 22. Januar, um 8 Uhr Abends, unregelmäfsige Bewegung nach Osten.

Am 18. August; um 6½ Uhr Abends, dieselbe Erscheinung.

Am 2. September, um 8 Uhr Abends, unregelmäfsige Bewegung nach Westen.

Am 14. September, um 5 Uhr Abends, geht die Nadel 9′ bis 10′ nach Osten. Dauer einer Schwingung 31″,2887 bei 8½°; am 12. September, Abends, 31″,2606 bei 18°; am 15 September, Abends, 31″,2759 bei 18¼°. Diese Bewegungen dauerten noch am 15. und 16. fort.

Am 25. September ein wenig beträchtlicher Ausschlag nach Westen.

Am 20. October unregelmäfsige Bewegungen.

Am 25. October, um 7 Uhr Abends, bewegt sich die Nadel nach Osten.

Am 7. November, Abends, entfernt sich die Nadel aus ihrer gewöhnlichen Lage nach Osten. Dauer einer Schwingung 31″,2632 bei 15°; am vorhergehenden Abende 31″,2394 bei 15° und am folgenden Abende 31″,2547 bei 18°.

Am 16. Nov. schlägt die Nadel etwas nach Westen aus.

Am 20. November, um 6 Uhr Abends, bewegt sich die Nadel nach Osten. Dauer einer Schwingung 31″,2945 bei 17¼°; am 17. November, Abends, 31″,2606 bei 17°; am 21. November, Abends, 31″,2515 bei 16¾°.

Diese Beobachtungen zeigen eine innige Verbindung zwischen der Ursache des Nordlichtes, und der der unregelmäfsigen Bewegungen der Horizontalnadel an. Diese Ursache mufs bis zu sehr grofsen Entfernungen wirksam seyn, weil sich der Einfluſs derselben auf die Nadel zu gleicher Zeit zu Paris und Kasan zeigt.

Ich habe häufig die Nadel schwingen lassen, während sie sich auf diese Art aus ihrer natürlichen

Digitized by Google

Lage entfernte, ich habe jedoch nie einen Unterschied in der Dauer einer Schwingung in diesem Momente, und in jedem anderen wahrnehmen können; ich nehme hiervon nur wenige Fälle aus, in welchen die Aenderung der Abweichung sehr grofs war, z. B. den 14. September, den 7. und 20. November 1826 und den 24. November 1825. (man sehe die obigen Beobachtungen, wo ich zur Vergleichung auch die Dauer einer Schwingung am vorhergehenden und folgendem Tage gegeben habe.) Es ist ohne Zweifel sehr merkwürdig, dafs am 7. September, am 7. und 20. November 1826, wo die Nadel sich beträchtlich nach Osten bewegte, die Dauer einer Schwingung gröfser als gewöhnlich war; während dieselbe am 24. November 1825, wo die Nadel sich nach Westen entfernte, kleiner war. Wir haben eben gesehen, dafs die magnetische Neigung mit der Dauer der Schwingungen gröfser und kleiner wird; die genannten Beobachtungen scheinen also zu beweisen, dafs die Neigung kleiner wird, wenn sich die Nadel nach Westen bewegt, dafs sie dagegen zunimmt, wenn dieselbe nach Osten geht. Liefse sich dieses nicht vielleicht vermittelst einer momentanen Zurückweichung der Linie ohne Abweichung erklären? Wenn sich diese Linie nach Westen bewegt, so schlägt die Nadel (in Paris und Kasan) nach Osten aus und zu gleicher Zeit mufs die Neigung wachsen, weil die magnetische Breite gröfser wird; bewegt sich dagegen die Linie ohne Abweichung nach Osten, so mufs die Nadel in Kasan nach Westen ausschlagen und die Neigung kleiner werden, weil die magnetische Breite von Kasan kleiner wird.

Anmerkung der Redaction. Zu diesem Kreis neuerer

Digitized by Google

Beobachtungen und Betrachtungen im Gebiete des Erdmagnetismus gehören auch die Beobachtungen *Duperrey's*, welche mit dem Aufsatze über dieselben und einigen Nachträgen des H. Professor *Kämtz* in dem nächsten Hefte vorgelegt werden sollen.

---

4. *Vorläufige Notiz über Schwankungen des Barometers.*

Wenn die Unterschiede zwischen dem höchsten und niedrigsten Stande des Barometers in jedem Monate genommen werden, so erhält man Gröfsen, welche nach mehrjährigem Durchschnitt im Sommer bei weitem kleiner sind, als im Winter, wie dieses schon aus älteren Untersuchungen, namentlich denen *Leopold von Buch's*, bekannt ist. Wenn man auf diese Art den Umfang der Barometerschwankungen für jeden Monat aufsucht und aus den so erhaltenen zwölf Bestimmungen das Mittel nimmt: so erhält man eine Gröfse, welche wir den *mittlern Umfang der Barometerschwankungen* nennen wollen. Diese Gröfse ist für jeden Ort nahe constant, eben so wie dieses bei der mittleren Temperatur der Fall ist; nach mehrjährigem Durchschnitte ist dieselbe ferner sehr nahe dem Umfange der Oscillationen im April und October, noch besser dem Mittel aus beiden gleich, wie ich dieses schon früher bemerkt habe (Allgemeine Literatur-Zeitung, November 1826. No. 271. p. 512.) Diese Gröfse ist bekanntlich eine Function der Polhöhe; sie beträgt in der Nähe des Aequators etwa 2‴, im westlichen Frankreich etwa 10‴, in Schottland etwa 15‴. Weniger ist indessen beachtet worden, dafs auch aufser der Höhe über dem Meere die Länge des Ortes einen bedeutenden Einfluſs auf diese Gröfse hat. Es ist nämlich in gleicher Breite der Umfang der Barometerschwankungen an der Ostküste von Amerika bei

Digitized by Google

weitem gröfser als an der Westküste Europas und nimmt hierauf immer mehr ab, je tiefer wir in das Innere des alten Continentes gehen. Wenn wir die Puncte verbinden, an welchen diese Gröfse gleich ist und die erhaltenen Linien vorläufig *isobarometrische* Linien nennen: so steigen dieselben von der Küste Amerika's an hoch nach Norden und thun dieses bis ins Innere von Asien, worauf sie sich an der Ostküste des alten Continentes wieder nach Süden zu senken scheinen. Eben so scheint es sehr wahrscheinlich, dafs dieselben im Innern von Amerika schnell gegen den Pol steigen. Ich werde in einem der nächsten Hefte dieses Jahrbuches die Lage dieser Linien genauer angeben; hier genüge es den Umfang der Oscillationen an einigen Puncten anzugeben, welche nahe zu derselben isobarometrischen Linie gehören.

Fort Churchill, Hudsonsbai	58°47′ N	94° 4′ W	Gr. Umfang	11‴,09
Cambridge bei Boston	42. 23. N	72. 17. W		11 ,37
Brüssel » »	50. 51. N	4 22 O		11 ,37
Moskau » »	55 46. N	37. 33 O		10 ,74
Tomsk » » »	59. 39. N	83. 10 O		11 ,53
Jakutzk » »	62. 2. N	129. 42. O		11 ,49

In der südlichen Halbkugel ist in gleicher Breite dieser Umfang gröfser als in dem alten Continente auf der nördlichen Halbkugel, aber etwa so grofs als an der Ostküste des neuen Continentes. Wir haben nämlich in der südlichen Halbkugel

Capstadt »	33° 55′ S	18° 24′ O	Umfang	6‴,02
Paramatta »	33. 49. S	151. 1. O		7 ,50

dagegen ist der Umfang in nahe gleicher Breite auf der nördlichen Halbkugel:

Charlestown, Süd Carolina	32° 50′ N	80° 10′ W	Umfang	6‴ 99
Funchal, Madera »	32. 37 N	16. 56 W		4 ,41
Bagdad » »	33. 20 N	44. 25 O		4 ,64

Dafs die isobarometrischen Linien mit den Isothermen

Digitized by Google

gar keine Aehnlichkeit haben, geht schon aus dem oben Gesagten hinreichend hervor, indem sie sich im Innern der Continente gegen den Pol bewegen, während bei den Isothermen das Gegentheil Statt findet. Wenn man nur das Stück der Curven in jedem Continente isolirt ansieht, so könnte man zunächst vermuthen, dafs diese Linien mit den Isotheren zusammenfielen, indessen wird auch dieses durch die starke Senkung der isobarometrischen Linien an der Ostküste des alten Continentes widerlegt. Es überraschte mich aber nicht wenig, als ich bei einer Ansicht des zu *Hansteen's* Untersuchungen über den Magnetismus der Erde gehörigen Atlas zufällig fand, dafs diese Curven den Isoklinen ziemlich ähnlich sind. Ob übrigens diese Aehnlichkeit nur zufällig sey, oder ob zwischen den Erscheinungen, welche uns der Magnetismus der Erde zeigt und den Schwankungen des Barometers ein Zusammenhang Statt finde, wage ich bis jetzt noch nicht mit Bestimmtheit auszusprechen. So viel ich indessen nach einigen freilich nicht hinreichend verfolgten Untersuchungen, welche ich schon im Jahre 1823 anstellte, schliefsen darf, scheint letzteres allerdings der Fall zu seyn; wenn man ferner erwägt, dafs ein Theil der magnetischen Erscheinungen durch elektrische Ströme bedingt zu werden scheint und dafs diesen Strömen vielleicht eine Temperaturungleichheit zum Grunde liegt, dafs aber die Schwankungen der Wärme die Hauptursache für die Oscillationen des Barometers sind: so darf es uns nicht überraschen, wenn der Lauf jener Linien nahe zusammenfällt. — Um jedoch alle Mifsdeutungen zu vermeiden, füge ich nochmals ausdrücklich hinzu, dafs das über die Aehnlichkeit

Digitized by Google

der isobarometrischen Linien mit den Isoklinen, so wie das über ihren Zusammenhang Gesagte bis jetzt nur in hohem Grade hypothesisch ist und dafs ich mich noch durch genauere Untersuchungen überzeugen werde, ob dieselben Ursachen, welche den Schwankungen des Barometers zum Grunde liegen, auch auf die Wanderungen der Magnetnadel einigen Einfluſs zu äufsern im Stande sind. Halle, den 23. Oct. 1827.

L. F. Kämtz.

Anmerkung der Redaction.

Schon Herr Professor *Kämtz* hat angedeutet, wie im Sinne der zuerst von *Seebeck* aufgestellten Theorie, welche den Erdmagnetismus von *thermoelektrischen Strömen* ableitet, ein naturgemäfser Zusammenhang zwischen barometrischen und magnetischen Oscillationen Statt finden könne, indem seiner, auf eine ausführliche Untersuchung sich gründenden, Ansicht gemäfs *die Schwankungen der Wärme die Hauptursache der Oscillationen des Barometers sind.* Da nun die vorhergehende Abhandlung von *Barlow* (welche sich unmittelbar an die von demselben Verfasser, im vorhergehenden Bande dieses Jahrbuchs mitgetheilte, anreiht), so wie die Abhandlung von *Christie* und *Hansteen*, im Sinne dieser *Seebeck*'schen Theorie, eine Abhängigkeit des Erdmagnetismus von Temperaturveränderungen auch im Einzelnen nachzuweisen sich bemüht: so reihet sich die obige, in jeder Beziehung (welcher theoretischen Ansicht man auch beitreten mag) höchst interessante Mittheilung des Herrn Professors *Kämtz* dem Kreise der vorhergehenden Abhandlungen über Erdmagnetismus (einer in unserer Zeitschrift, welche immer Reihen verwandter Untersuchungen zu verbinden sich bestrebt, beliebten Zusammenstellungsweise gemäfs) auf eine erfreuliche Weise an.

Vielleicht aber ist es vorläufig, bis weitere und umfassendere Untersuchungen entscheiden, nicht unzweckmäfsig, auch von einem untergeordneten Standpunct aus, welcher sich *blofs auf ein einziges elektromagnetisches Phänomen* beschränkt, an eine, schon B. VII. S. 388. dieses Jahrbuches, in der Abhandlung über das Gewitter am 14. Jan. 1822, von *Schweigger* zur Sprache gebrachte Bemerkung zu erinnern. Es heifst daselbst nämlich:

„Diejenigen elektrischen Wassertheile in einer Gewit-

Digitized by Google

terwolke, die horizontal schweben, werden, elektromagnetischen Gesetzen gemäfs, ein Bestreben haben, sich fortzubewegen in einem Kreise um den, am meisten auf sie wirksamen, magnetischen Erdpol. Und dafs diese elektromagnetischen Kräfte der Gewitterwolken nicht schwach seyen, zeigt die Gewalt, mit welcher die, von ihnen höchst wahrscheinlich allein veranlafste, wirbelnde Bewegung *) bei Bildung von Wasserhosen erfolgt. Je gröfser aber diese, durch Erdmagnetismus bewirkte, Tangentialkraft der horizontal schwebenden elektrischen Luft- oder Wasser-Theilchen ist, desto mehr wird die Schwere dieser Luftschicht vermindert werden, oder desto geringer wird ihr Druck seyn, desto tiefer also wird das Barometer sinken. Und in der That von diesen elektromagnetischen Kräften, an deren Einfluss auf barometrische Bewegungen noch niemand gedacht hat, scheinen diese sogar in sehr hohem Grad abhängig. Denn eben so wie die Gewitter, schreiten in unsern Gegenden auch die barometrischen Bewegungen gewöhnlich von westlicher nach östlicher Richtung fort, so dafs ein bedeutendes Steigen und Fallen des Barometers, welches sich über einen grofsen Raum erstreckt, in westlichen Gegenden früher wahrgenommen wird, als in östlichen, wie schon *Steiglehner* **) beobachtet hat."

Hieraus folgt nun unmittelbar, dafs diese elektromagnetischen Bewegungen um so schwächer seyn werden, je mehr wir uns dem magnetischen Aequator nähern, wo sie unter dem Einfluss entgegengesetzter, sich das Gleichgewicht haltender, Kräfte stehen. Erwägen wir nun, dafs, wie *Lichtenberg* sagt, jede Wolke eine Gewitterwolke ist, oder dafs blofs eine graduelle Verschiedenheit unter den Wolkengattungen ***) Statt findet:

*) Es ist unnöthig, zu erinnern, dafs diese Drehung im kleinen Kreise dann erfolgen wird, wenn die Wolke nicht mehr frei schwebt, sondern durch Cohäsion mit der Erd- oder Wasserfläche eine Axe der Drehung gewonnen hat, wie solches recht deutlich bei den Wasserhosen sich darstellt.

**) *Atmosphaerae pressio varia.* Ingolst. 1783.

***) Gewöhnlich ist die positive Elektricität in der Luft vorherrschend, welche auch *Volta* vorzugsweise am Wasserdampfe wahrnahm. Positiv elektrisirte Luft- oder Wasser-Theile aber werden in unserer nördlichen Halbkugel, elektromagnetischen Gesetzen gemäfs, ein Bestreben haben, in perpendiculärer Richtung auf dem magnetischen Meridian von West gegen Süd nach Ost fortzuschreiten. Und geschieht solches mit Heftigkeit, so wird das Barometer in westlichen Gegenden früher fallen, als in östlichen, *Steiglehner's* Beobachtung entsprechend.

Digitized by Google

so wird aus diesem Gesichtspunct Einiges Licht geworfen auf die merkwürdige Thatsache, dafs, wie Hr. v. *Humboldt* in seiner interessanten Abhandlung über die täglichen Oscillationen des Barometers sich ausdrückt, *) die Barometerschwankungen unter dem Aequator unabhängig sind von der Temperatur und den Jahreszeiten, und selbst starke Ungewitter, Erdbeben, Regengüsse und die heftigsten Winde den regelmäfsigen Gang der Oscillationen wenig oder nicht zu stören vermögen. Offenbar ist wenigstens *einer* Kraft, welche gegen die Pole hin barometrische Bewegung hervorzubringen vermag, unter dem Aequator entweder ganz oder gröfstentheils das Gleichgewicht gehalten; und es scheint, der so eben mit v. *Humboldt's* Worten angeführten Beobachtung gemäfs, dafs diese Kraft von gröfserer Bedeutung ist, als man sich vorzustellen geneigt seyn möchte. Je mehr also die, von entgegengesetzten Magnetpolen ausgehenden, Kräfte sich das Gleichgewicht halten, desto kleiner ist die elektromagnetische Tangentialkraft der elektrisirten Luft- und Dunst-Theilchen, desto kleiner also die davon abhängige Barometerschwankung. Wegen desselben Grundes aber, weil die entgegengesetzten magnetischen Kräfte sich mehr oder minder das Gleichgewicht halten, ist um so kleiner die Inclination der Magnetnadel. Von selbst leuchtet aus diesem Gesichtspunct ein naturgemäfser Zusammenhang ein zwischen barometrischen und magnetischen Isoklinen.

*) S. d. J 1826. II. 142. Zu erinnern ist hier auch an *Schübler's* Abhandlung B. III. S. 123—128. der älteren Reihe d. J., worin er die täglichen elektrischen, magnetischen und barometrischen Perioden auf eine interessante Weise vergleicht und beachtungswerthe Uebereinstimmungen nachweist.

Digitized by Google

Zur medicinischen Chemie.

1. *Anmerkungen über einige Bemerkungen der Herrn Leuret und Lassaigne und der Professoren Tiedemann und Gmelin in ihren unlängst publicirten Werken über die Verdauung, besonders in Bezug auf das Vorkommen freier Salzsäure in den Mägen der Thiere,*

von

William Prout.

(Aus einem Briefe an die Herausgeber der *Ann. of Philos.* Dec. 1826. S. 505. übersetzt von *Schweigger-Seidel.*)

Im Jahre 1823 machte die französische Akademie der Wissenschaften eine Erforschung der Natur des Verdauungsprocesses in den verschiedenen Thierklassen zum Gegenstand ihrer Preisfrage. Kein einziger von den Bewerbern, die sich gemeldet, hatte, nach dem Ausspruche der Akademie, den Forderungen derselben vollständig Genüge geleistet, indefs wurden zwei unter ihnen einer ehrenvollen Erwähnung für würdig erachtet. „Die Verfasser“ (sagt der Bericht) „stellten eine grofse Anzahl von Versuchen an, und erhielten bemerkenswerthe Resultate dabei. Defshalb und im Betracht, dafs die Untersuchungen, denen die Verfasser sich unterzogen, mit vielen Unkosten verknüpft waren, hat die Akademie einem jeden derselben die Summe von 1500 Franken zuerkannt.“ Die Verfasser der einen Arbeit waren die Herren *Leuret*

Digitized by Google

und *Lassaigne;* und diese haben, wie ich vermuthe, den von der Akademie dargebotenen Preis angenommen. Die Verfasser der andern Abhandlung waren die Professoren *Tiedemann* und *Gmelin* zu Heidelberg. Die letzteren scheinen durch die Entscheidung der Akademie verletzt worden zu seyn; sie lehnten das Anerbieten der Akademie ab und publicirten ihre Arbeit auf eigene Hand. *) Auch die Abhandlung der Herren *Leuret* und *Lassaigne* ist bereits öffentlich erschienen;**) und die vorliegende Mittheilung hat einige Bemerkungen zu ihrem Gegenstande, welche ich über gewisse, mich selbst unmittelbar angehende Stellen, in diesen Schriften zu machen habe. Zuerst sey von der Schrift der Herren *Leuret* und *Lassaigne* die Rede.

Diese Herren beziehen sich S. 114 ihrer Schrift auf meine, in den *Philos. Transact.* publicirte, Abhandlung über die in den Thiermägen aufgefundene freie Salzsäure;***) und, nach kurzer Beschreibung der

*) Die Verdauung nach Versuchen von *Tiedemann* und *Lp. Gmelin.* 2 Theile. (Man sehe die ausführliche Anzeige dieses classischen Werkes am Schlusse dieses Heftes.) *Prout* kannte bloſs den ersten Theil dieses Werkes, welches die Säugethiere enthält, und hat stets die französische Uebersetzung citirt, welche im J. 1826 zu *Paris* erschien unter dem Titel: *Recherches experimentales physiologiques et chimiques sur la digestion, considérée dans les quatre Classes d'Animaux vertébrés.* Par *Fréd. Tiedemann* et *Léop. Gmelin*, Professeurs à l'université de Heidelberg. Traduites de l'Allemand par *A. F. L. Jourdan.* Zweckmäſsiger wird es seyn, das deutsche Original zu vergleichen. *d. R.*

**) *Recherches physiologiques et chimiques pour servir à l'histoire de la Digestion.* Par *M. Leuret* et *Lassaigne.* Ouvrage mentionné honorablement par l'Academie Royale des sciences dans la Séance publique du 20. Juin 1825. A Paris 1825.

***) *On the nature of de acid and saline matters usually*

Digitized by Google

dort vorgetragenen Versuche, von denen sie sagen, dafs sie dieselben mit ziemlich ähnlichem Erfolge wiederholt hätten, machen sie folgende Bemerkungen: — „Herr *Prout* raucht Portionen der Flüssigkeit, in welcher er die ganze Quantität der freien und gebundenen Salzsäure zu bestimmen beabsichtigt, zur Trocknifs ab, nachdem er sie vorher mit reinem Kali übersättigt hatte; und glüht den Rückstand, um die organischen Stoffe zu zerstören. Dann löst er den Rückstand im destillirten Wasser auf und bestimmt die Verhältnifsmenge der bei diesem Versuch erhaltenen Salzsäure durch salpetersaures Silber. Hierbei hat der Verfasser nicht beachtet, dafs diese fehlerhafte Methode ihn nothwendig irre leiten mufste; denn der Ueberschufs von Kali, welchen er anwendet, reagirt während des Calcinirens bei dunkeler Rothglühhitze auf die stickstoffhaltigen Substanzen, es bildet sich Cyankalium und kohlensäuerliches Kali, welche sonach neben den salzsauren Salzen einen Bestandtheil des salzigen Rückstandes ausmachen. Da aber nun Cyankalium und kohlensäuerliches Kali das salpetersaure Silber auch fällen, so ist der Niederschlag, welcher sich unter diesen Umständen bildet, kein reines salzsaures Silber; und doch hat *Prout* aus dem Gewichte desselben das Gewicht der vermeintlich im freien Zustande vorhandenen Salzsäure berechnet. Die Schlüsse welche der Verfasser aus seiner Arbeit zog, sind daher unrichtig.“ Ich bekenne, dafs diese Bemerkungen mich nicht wenig überraschten, da meines Bedünkens auch

existing in the stomachs of animals. Philos. Transact. 1824. P. I. p. 45. u. in dies. Jahrb. B. XII. S. 473. (Vgl. auch B. XIV. S. 492.)

Digitized by Google

der simpelste Schüler die hier hervorgehobenen Quellen von Irrthümern zu umgehen weiſs. Ich wünsche daher, diese Herren mögen in Erwägung ziehen, (was jeder *Chemiker* als vorausgesetzt hätte betrachten dürfen, da ein für allemal festgesetzt worden war: die Versuche „wurden auf *gewöhnliche* Weise angestellt") daſs, *vor Anwendung des salpetersauren Silbers, der Kaliüberschuſs jedesmal mit Salpetersäure übersättigt wurde.*

Jetzt will ich dazu schreiten, einige wenige Bemerkungen über gewisse Stellen in dem Werke der Herren *Tiedemann* und *Gmelin* zu machen. Nach Erwähnung einiger anderer Entdeckungen, mit welchen *Chevreul* ihnen zuvor gekommen war, fahren diese Herren (B. I. S. 12.) folgendermaſsen fort: „Aehnlich verhält es sich mit der, im Magensafte der Thiere aufgefundenen, freien Salzsäure. *Prout* gebührt die Ehre der ersten Entdeckung. *Aber wir haben sie ebenfalls, unabhängig von ihm, im Februar* 1824, bei der Destillation verschiedener Magenflüssigkeiten entdeckt, und erst einen Monat nachher kam uns seine Abhandlung über diesen Gegenstand zu Gesicht." Indem diese Herren auf solche Weise die Entdeckung der freien Salzsäure in den Thiermägen bestätigen, geben sie auch noch an, daſs sie in dem nämlichen Organe zwei andere Säuren gefunden hätten, *Essigsäure* nämlich und *Buttersäure*; und was ich hauptsächlich hervorzuheben habe, sie möchten ihre Leser gern glaubend machen, ich habe das Vorhandenseyn jeder andern Säure, aufser der Salzsäure, in dem Magen abgeläugnet. Dieses ist aber keinesweges der Fall. Meine Absicht bei Publication der in Rede stehenden

Digitized by Google

Abhandlung war einzig und allein die eine wichtige Thatsache festzustellen, und sonst nichts weiter; obgleich ich bekenne, dafs ich damals glaubte, (und diefs noch thue) die Salzsäure komme in diesem Organe *gewöhnlich* (*naturally*) häufiger und in gröfserer Menge vor, als irgend eine andere Säure. Denn wenn ich verbrennliche Säuren darin antraf (was seit der Publication meiner Abhandlung in einigen wenigen Fällen geschah): so schienen diese, in den meisten Fällen, eher von der genossenen Nahrung, als von dem Magen selbst hergeleitet werden zu müssen. So weit bin ich jedoch davon entfernt, das Vorkommen einer jeden andern Säure, aufser der Salzsäure, im Magen abzuläugnen, dafs ich es gerade im Gegentheil für aufserordentlich wahrscheinlich halte, es würden, abgesehen von der Essig- und Buttersäure (welche letztere, beiläufig gesagt, mir ganz unbekannt ist) noch manche andere Säuren darin gefunden werden, wenn insbesondere die Contenta des menschlichen Magens unter allen den verschiedenen, von der Diät und den mannigfaltigen Störungen, denen er unterworfen ist, abhängigen, Umständen untersucht würden. Was die *Milchsäure* anlangt, welche so lange Zeit als wichtiger Bestandtheil in den thierischen Flüssigkeiten, hauptsächlich auf die Autorität von *Berzelius* hin, figurirt hat: so habe ich deren Bestehen jederzeit bezweifelt, und ich bin defshalb gar nicht davon überrascht worden, dafs sich ausgewiesen hat, sie sey ein Unding. Die Herren *Tiedemann* und *Gmelin* berichten uns, (Bd. I. S. 152.) dafs *Berzelius* selbst nun zugebe, er sey in einem Irrthume befangen gewesen, und das, was er als Milchsäure betrachtet habe, sey in der

Digitized by Google

That bloſs verlarvte Essigsäure. Mich verlangt es die Gründe zu sehen, welche diesen, mit Recht gepriesenen, Chemiker bewogen, seine Meinung zu ändern.

Die Herren *Tiedemann* und *Gmelin* machen über die von mir zur Bestimmung der Natur und der Menge der im Magen aufgefundenen Säure angewandte Methode einige Bemerkungen, (S. 151.) welche nicht mit Stillschweigen übergangen werden können. Diese Methode theilen sie, eine gewisse Strecke weit, sehr genau mit, aber *gerade den wichtigsten Punct, welcher als eine Controle des ganzen Verfahrens bezeichnet war, lassen sie ganz hinweg;* und dann fügen sie hinzu, diese Methode sey ungenau und unvollständig. Um dieſs deutlich zu machen, wird es nöthig seyn, diese Methode hier zu wiederholen. Sie bestand im Folgenden:*) die aus dem Magen gesammelte Flüssigkeit ward in *vier* Theile getheilt. „1. Der erste dieser Theile wurde, in seinem natürlichen Zustande, zur Trockene verdampft, und der Rückstand in einem Platintiegel verbrannt, die hinterbliebene Salzmasse dann in destillirtem Wasser aufgelöst und die Menge der vorhandenen Salzsäure durch salpetersaures Silber auf gewöhnliche Weise bestimmt. Auf diese Weise wurde die Verhältnisſsmenge der mit einem *fixen* Alkali verbundenen Salzsäure bestimmt. 2. Ein anderer Theil der ursprünglichen Flüssigkeit wurde mit Kali übersättigt, dann zur Trocknisſs verdampft und verbrannt, und die in Salzrückstande enthaltene Salzsäure wie zuvor bestimmt. Auf diese Weise wurde die *ganze* Menge der in jener Flüssigkeit vorhandenen Salzsäure festgestellt. 3. Ein dritter Theil wurde mit

*) Jahrb. B. XII. S. 475.

Digitized by Google

einer Kalilösung von bekannter Stärke genau neutralisirt, und die zu diesem Zwecke erforderte Menge sorgfältig angemerkt. Dieſs gab den Antheil der *freien* Säure; und indem dieser zu der mit einem *fixen* Alkali verbundenen, oben bestimmten, Menge hinzugerechnet, und diese Summe dann abgezogen wurde von der *ganzen* Quantität der vorhandenen Salzsäure, ward der mit *Ammoniak* verbundene Theil der Säure berechnet. Aber *als eine Controle dieses Resultats wurde der obenerwähnte, dritte, neutralisirte Theil zur Trockene verdampft und das salzsaure Ammoniak durch Hitze ausgetrieben und aufgefangen. Die Quantität der hierin enthaltenen Salzsäure wurde dann wie zuvor bestimmt, und jederzeit fand sich, daſs sie der vorher berechneten Menge Salmiak nahe entsprach, wodurch mithin die Genauigkeit der ganzen Versuchsreihe auſser allen Zweifel gesetzt wurde.* 4. Der übrige Theil jener Flüssigkeit wurde zu Versuchen verschiedener Art zurückbehalten." Nun haben die Herren *Tiedemann* und *Gmelin* in ihrem Berichte von meiner Methode den cursiv gedruckten Theil gänzlich ausgelassen, ohne welchen, wenn Ammoniak vorhanden (aber auch nur dann) das Verfahren ungenügend seyn würde, wie ich sehr wohl weiſs, wodurch aber der einzige Einwurf, welcher dagegen gemacht werden könnte, vollständig beseitigt wird. Auch kann ich hier noch eines andern Umstandes gedenken, welcher als Controle meiner Resultate dient, und durch Zufall in meiner Abhandlung ausgelassen worden ist; — daſs nämlich der oben erwähnte dritte, neutralisirte Theil *neutral blieb nach der Verbrennung*, was nicht der Fall gewesen seyn könnte, wenn eine Säure von verbrennlicher Natur darin vorhanden gewesen wäre. Dieſs ist ein

Digitized by Google

Punct, auf welchen ich jederzeit ein besonderes Augenmerk gerichtet habe; und bei Befragung meiner Notizen, finde ich, dafs, zu der Zeit, wo meine Abhandlung geschrieben wurde, mir kein Beispiel vom Gegentheil aufgestofsen war. Indefs sind mir seit jener Zeit, wie bereits erwähnt wurde, einige wenige Beispiele von der Gegenwart verbrennlicher Säuren in Thiermägen vorgekommen. Und hier, vielleicht, dürfte es nicht zur Unzeit seyn, wenn ich einige Bemerkungen über die in Rede stehenden Methode mache, welche im Allgemeinen von den Chemikern nicht gehörig gewürdigt worden zu seyn scheint. Die blofse Bestimmung, dafs ein Stoff in irgend einem Gemische vorhanden sey, ohne gleichzeitige Ausmittelung der Menge desselben ist oft ungenügend; mindestens bekräftigt die Bestimmung des letztern Punctes die des erstern in nicht geringem Grade. Denn bevor die Quantität einer Substanz ermittelt werden kann, mufs diese *für sich*, oder in einem gewissen wohl bestimmten Verbindungszustande dargestellt worden seyn — Umstände, mit welchen nothwendigerweise eine viel vollständigere und Genüge leistendere Untersuchung verknüpft ist, als mit der durch blofse Reagentien. Meine Absicht ging defshalb dahin, eine Methode zu ersinnen, durch welche beide Puncte zu gleicher Zeit mit Schärfe sich bestimmen lassen möchten. Nachdem ich eine grofse Menge verschiedenartiger Methoden versucht hatte, (denn die angegebene ist keineswegs als die *einzige* Versuchsreihe, welche über diesen Gegenstand angestellt wurde, zu betrachten) wurde die oben erwähnte ausgewählt, als diejenige, welche für meine Absicht am besten pafste; und so vollständig schien sie

Digitized by Google

dem Endzwecke zu entsprechen, dafs ich nicht glaube, der fragliche Punct würde um ein Jota besser festgestellt worden seyn, hätte ich auch *alles* haarklein erzählt, was sonst noch geschehen, und was den Band der *Transactions* zur Hälfte gefüllt haben würde. Indefs mag hier noch erwähnt werden, dafs unter anderen Wegen auch die *Destillation*, welche nachher von Herrn *Children* und den Herren *Tiedemann* und *Gmelin* angewandt worden, versucht wurde, und mit dem nämlichen Erfolge — das will sagen: das *Vorhandenseyn* freier Salzsäure wurde nachgewiesen; offenbar aber konnte auf diese Art die *Quantität* desselben nicht bestimmt werden, wenigstens nicht auf eine Weise, die auch nur einigermafsen wie Genauigkeit ausgesehen hätte.

Noch sind ein oder zwei Puncte vorhanden, über welche ich einige Bemerkungen machen mufs, und in Bezug auf welche die deutschen Naturforscher mich zum Theil auf eine aufsergewöhnliche Weise falsch dargestellt haben. In einer zuerst vor neun oder zehn Jahren und mit einigen Verbesserungen nach wiederholter Durchsicht, in den *Annals of Philosophy* *) im J. 1819 publicirten Abhandlung über den Verdauungsprocefs habe ich gesagt, dafs die Mägen mit *vegetabilischen Substanzen* **) gefütterter Thiere, selbst wenn diese vollkommen verdauet und im Begriffe sind den Pförtner zu passiren, keine Spur eines eiweifsartigen Stoffes zeigen; dafs sie aber in dem Augenblicke, wo sie in den Zwölffingerdarm eintreten, merkwürdige Veränderungen erleiden, in ihrem äufsern Ansehn nicht allein,

*) Vol. XIII. (A. R.) S. 12 u. 265. und in dies. Zeitschr. ält. R. Bd. XXVIII. S. 193.

**) Journ. a. a. O. S. 227.

Digitized by Google

sondern auch in ihren Eigenschaften. Es erhellt, daſs diese Veränderungen hauptsächlich von der Wirkung der beiden Secrete herbeigeführt werden, mit welchen sie dort in Berührung kommen und auf das Innigste vermischt werden. Diese Secrete sind die Galle und der pankreatische Saft, über deren Natur ich einige wenige Bemerkungen machen will. Die Galle besteht, nach den genauen Beobachtungen *Berzelius's*, welche mit meinen eigenen übereinstimmen, hauptsächlich aus einer groſsen Verhältniſsmenge Wasser, welches eine eigenthümliche, bittere Substanz, der Gallenstoff genannt, in Auflösung hält, aus dem Mucus der Gallenblase und aus den gewöhnlichen, im Blute und in allen aus dem Blute secernirten Flüssigkeiten befindlichen, Salzen. Die Eigenschaften des pankreatischen Saftes konnte ich nie auf befriedigende Weise ausmitteln: aber er ist gewöhnlich als dem Speichel analog betrachtet worden; und ist diese Meinung richtig, so kann getrost angenommen werden, er enthalte kein Eiweiſs. Die von diesen beiden Flüssigkeiten in den verdaueten Nahrungsstoffen hervorgebrachten Veränderungen sind augenscheinlich chemischer Natur. Gewöhnlich wird ein gasförmiges Product dabei entwickelt; eine deutliche Fällung des Gallenstoffs, in sichtbarer Vereinigung mit anderen, hauptsächlich excrementartigen Stoffen, findet Statt; die Mischung wird neutral, und *ein eiweiſsartiger Stoff wird gebildet*, mindestens kommen Spuren dieses Grundstoffes zum Vorschein, wenn gleich diese in einiger Entfernung vom Pförtner viel deutlicher sichtbar werden.“ Und dieſs ist *Alles*, was ich über diesen Gegenstand aufgestellt habe; aber die Herren *Tiede-*

Digitized by Google

mann und *Gmelin* geben mich so wieder, als habe ich in allgemeinen Ausdrücken behauptet, was mir nie im Traume beigefallen ist, dafs *das Eiweifs lediglich im Duodenum gebildet werde, und im Magen nicht vorkommen könne, selbst wenn es unmittelbar in denselben hineingebracht worden wäre* (denn ohne diese letztere Unterschiebung sind die nachfolgenden Bemerkungen unverständlich.) „Aus unseren Versuchen mit Hunden, Pferden und Wiederkauern," fahren sie fort (S. 355.), „ergiebt sich aber auf das Ueberzeugendste, dafs, wenn die Nahrungsmittel aus flüssigem Eiweifs bestehen oder Eiweifsstoff enthalten, dieser durch den Magensaft gelöst und mit dem Chymus in das Duodenum ergossen wird, ohne irgend eine Veränderung zu erleiden. Daher können wir der Meinung *Prout's* nicht beitreten, dafs der Eiweifsstoff erst im Duodenum durch den Zusatz der Galle und des pankreatischen Safts aus den im Magen gelösten Speisen gebildet werde." Ich habe diese Stelle mehrere Male überlesen in der Absicht, ihren Zusammenhang mit dem bestrittenen Satze zu entdecken, oder wie und auf welche Weise sie sich auf denselben stütze; aber ich war nicht im Stande, dieſs auszumitteln. Ich habe ganz einfach behauptet, dafs Eiweifsstoff in, mit vegetabilischen Substanzen gefütterten, Thieren nicht eher sich entwickele, als bis die verdaueten Stoffe mit der Galle und mit dem pankreatischen Safte in Berührung kommen, und nichts weiter — eine Thatsache, welche, beiläufig gesagt, von den Herren *Tiedemann* und *Gmelin* bestätigt wird. Was aber die Einführung eiweifsartiger Stoffe in den Magen anlangt: so ist dieſs *ein ganz verschiedener Fall*; und ich kann diese Her-

Digitized by Google

ren versichern, daſs ich nie, auch nur einen Augenblick lang, bezweifelte, ich würde nicht, wenn ich den Magen eines Hundes oder eines andern Thieres untersucht hätte, nachdem es mit Eiweiſs gefüttert worden wäre, auch Spuren dieses Stoffes gefunden haben, nicht gerade in ganz unverändertem Zustande, aber doch im Besitz der meisten seiner ursprünglichen Eigenschaften.

Die Herren *Tiedemann* und *Gmelin* fahren fort in Hinsicht auf das Eiweiſs im Duodenum zu bemerken: „Daſs sich in den Contentis des dünnen Darms viel mehr Eiweiſsstoff findet, als im Magen, rührt von dem beigemischten pankreatischen Safte her, dessen Mischung *Prout* nicht bekannt war, und in dem wir, beim Hunde sowohl, als beim Schaafe und Pferde, viel Eiweiſsstoff fanden.“ Als meine Abhandlung im Jahre 1819 publicirt wurde, wuſste ich nichts von dem pankreatischen Safte, als was damals galt, und ich bedaure, daſs ich auch jetzt noch nicht so viel davon weiſs, als ich wohl wünschte. Indeſs glaube ich, daſs er Eiweiſs enthält, und gestehe in Folge dessen zu, daſs ein Theil des, im Duodenum gefundenen, Eiweiſses aus dieser Quelle herzuleiten sey; dennoch ist es noch immer meine entschiedene Meinung, daſs bei weitem die gröſste Menge des, unter den von mir erwähnten Umständen aufgefundenen, Eiweiſses aus dem Futter herrühre, und wirklich auf der Stelle entwickelt werde während der Reihe von Veränderungen, welche dort Statt finden, und bei welchen die Galle und der pankreatische Saft eine wichtige Rolle spielen.

Ungeachtet dieser kleinen Ungenauigkeiten, welche wahrscheinlich bloſse Versehen sind, kann ich

Digitized by Google

doch die vorliegenden Bemerkungen nicht schliefsen, ohne meine hohe Meinung von dem Werthe des von den Herren *Tiedemann* und *Gmelin* herausgegebenen Bandes auszudrücken. Da ich selbst den gröfsten Theil des von diesen Gelehrten durchkreuzten Feldes durchwandert habe, so kenne ich die Mühseligkeiten und Schwierigkeiten dieses Weges sehr wohl; und obgleich wir in einigen unbedeutendern Einzelnheiten von einander abweichen mögen, was nicht zu verwundern: so bin ich doch, so weit wir mit einander übereinstimmen, befriedigt von der allgemeinen Genauigkeit ihrer Beobachtungen. Was das Buch der Herren *Leuret* und *Lassaigne* anlangt: so thut es mir leid, dafs ich nicht dieselben Empfindungen ausdrücken kann; in der That erscheint es mir nicht als ein Werk, welches nur irgend vergleichbar wäre mit dem der deutschen Naturforscher.

---

2. *Erklärung,*
die vorstehenden Bemerkungen Prout's betreffend,
von
Fried. Tiedemann und *Leop. Gmelin.*

Je mehr wir die Verdienste *Prout's* um die Lehre von der Verdauung anerkennen, und je weniger wir die Absicht hatten, ihm Unrecht zuzufügen, um so mehr halten wir es für unsere Pflicht, die vorstehenden Beschwerden desselben, so weit sie uns betreffen, zu erörtern, uns da, wo wir Recht zu haben glauben, zu vertheidigen, und da, wo wir uns geirrt haben, dieses anzuerkennen.

Prout's Beschwerden sind folgende:

1. *Wir möchten unsere Leser glauben machen, dafs*

Digitized by Google

Prout die Gegenwart irgend einer andern Säure im Magensaft, die Salzsäure ausgenommen, geläugnet habe. Dieses sey nicht der Fall.

Dennoch konnten wir aus *Prout's* Abhandlung *) nichts Anderes schliefsen, als dafs er die Gegenwart anderer Säuren leugnet. Denn *a*) *Prout* sagt S. 118.: „Die angeführten Versuche scheinen die Möglichkeit der Gegenwart irgend einer zerstörbaren Säure auszuschliefsen; die einzigen fixen Säuren, welche vorhanden seyn könnten, sind die Schwefel- und die Phosphorsäure; allein der salzsaure Baryt gab weder für sich, noch mit Ammoniak versetzt, sogleich einen Niederschlag, ein Beweis, dafs diese beiden Säuren in keiner merklichen Menge vorhanden waren; wodurch die obigen Versuche noch vollständiger bestätigt wurden."

b) Nur wenn die Abwesenheit anderer freien Säuren angenommen wird, kann das *Prout*'sche Verfahren, die Menge der freien Salzsäure im Magensafte zu bestimmen, als zum Ziele führend angesehen werden, weil, wenn z. B. auch freie Essigsäure vorhanden ist, die zur Sättigung der freien Säuren erforderliche Kalimenge nicht blofs die freie Salzsäure, sondern zugleich die freie Essigsäure anzeigt. **) Da nun *Prout* dieses Verfahren für ganz sicher erklärte, so mufste er nothwendig die Abwesenheit anderer freier Säuren voraussetzen. Wir würden daher im Gegentheil Tadel von *Prout's* Seite verdient haben, wenn wir hätten

*) *Phillips Annals of philosophy* Vol. VIII. p. 117. (Vgl. Jahrb. B. XII. S. 478 ff.)

**) Das Ausführlichere findet sich in unserem Werke über die Verdauung Bd. I. S. 150 u. 151. Bd. II. S. 277.

Digitized by Google

wollen unsere Leser glauben machen, *Prout* nehme an, in einigen Fällen enthalte der Magensaft auch andere freie Säuren, z. B. Essigsäure (wovon übrigens in der genannten Abhandlung auch nirgends die Rede ist); denn bei einer solchen Annahme läfst sich die *Prout*'sche Methode keineswegs mehr für sicher erklären, und wir würden also *Prout* sich widersprechende Behauptungen in den Mund gelegt haben.

In den vorstehenden Bemerkungen erklärt unseres Wissens *Prout* zum ersten Male, dafs er auch mehrmals Essigsäure neben der Salzsäure im Magensafte gefunden habe. Hierdurch werden unsere Beobachtungen bestätigt und also auch die daraus gezogenen Folgerungen, dafs nämlich die *Prout*'sche Methode, die freie Salzsäure zu bestimmen, nicht zuverlässig ist. Dafs übrigens die freie Essigsäure blofs vom Futter herrühre, können wir nicht glauben, da wir sie mehrmals bei der Destillation des Magensaftes solcher Thiere erhalten haben, die lange gefastet hatten, und deren Magen dann durch Verschluckenlassen von Steinen u. s. w. gereizt wurde.

2. *Wir haben bei der Beschreibung der Prout'schen Methode den wichtigsten Punct ausgelassen, welcher als eine Controle des ganzen Verfahrens bezeichnet war.*

Allerdings ist die Bestimmung der in dem sublimirten Salmiak, welchen man nach der Neutralisation des Magensafts mit Kali erhält, enthaltenen Salzsäure sehr wichtig, und als eine höhere Controle anzusehen, wenn man, wie es *Prout* offenbar in seiner früheren Abhandlung that, die Gegenwart anderer freier Säuren im Magensaft leugnet. Da wir uns aber von der Gegenwart freier flüchtiger Säuren, besonders der Es-

Digitized by Google

sigsäure, überzeugt hatten, so konnten wir auf diese Controle nicht den geringsten Werth legen. Denn, sobald der Magensaft neben salzsaurem Natron (und Kali), salzsaurem Ammoniak und freier Salzsäure auch Essigsäure enthält, und man neutralisirt ihn genau mit Kali, dampft ab und sublimirt: so zersetzt sich das gebildete essigsaure Kali mit dem salzsauren Ammoniak zu Chlorkalium und essigsaurem Ammoniak. Also mufs sich bei Gegenwart von Essigsäure weniger Salmiak sublimiren, als im Magensaft ursprünglich vorhanden war; und in dem Falle gar keins, wenn die Menge der Essigsäure bedeutender ist. Hieraus läfst es sich wahrscheinlich erklären, warum *Prout* in zwei, von Menschen ausgebrochenen, Magenflüssigkeiten gar kein salzsaures Ammoniak vorfand, während doch die völlige Abwesenheit dieses, in den thierischen Flüssigkeiten so verbreiteten, Salzes sehr unwahrscheinlich ist. *) Aus diesen Betrachtungen ergiebt sich zugleich, dafs der Beweis von der Gegenwart freier Salzsäure, welchen *Prout* neuerdings in dem Umstande sucht, dafs die mit Kali neutralisirte Magenflüssigkeit nach dem Abdampfen und Glühen nicht alkalisch reagirt, nicht genügend ist; denn eine Magenflüssigkeit, welche keine freie

*) Zwar bestimmte *Prout* den Salmiakgehalt noch auf einem andern Wege, indem er nämlich von der Totalmenge der, im Magensafte enthaltenen, Salzsäure sowohl diejenige abzog, welche an ein fixes Alkali gebunden war, als auch diejenige, welche im freien Zustande vorkam; der Rest mufste die an Ammoniak gebundene Salzsäure seyn. Da aber bei Gegenwart von Essigsäure die Menge der freien Salzsäure nach Obigem zu grofs gefunden wurde, so wurde auch auf diesem Wege zu wenig oder kein Salmiak gefunden.

Digitized by Google

Salzsäure, sondern salzsaures Natron, salzsaures Ammoniak und freie Essigsäure enthält, mufs, wenn die Essigsäure nicht zu viel beträgt, nach dem Neutralisiren mit Kali beim Glühen blofs Chlorkalium und Chlornatrium ohne alles kohlensaure Kali hinterlassen.

Haben wir also auch den letzten Theil des von *Prout* angegebenen Verfahrens übergangen, weil wir nach Obigem die Ueberzeugung hatten, dafs er gar keine Controle abgeben kann, so ist damit dem englischen Forscher kein Schaden zugefügt worden, denn auch bei Erwähnung dieses Theiles hätte unser Urtheil, dafs die Methode bei Gegenwart einer organischen Säure nicht genüge, immer dasselbe bleiben müssen.

3. *Wir haben Prout's Ansichten über das Vorkommen des Eiweifsstoffes im Darmkanal falsch dargestellt, indem wir ihn behaupten lassen, im Magen komme kein Eiweifsstoff vor, selbst nicht bei eiweifsstoffhaltiger Nahrung, und es erzeuge sich dieser erst im Duodenum, durch das Zusammentreten des flüssiggemachten Mageninhalts mit der Galle und dem pankreatischen Safte.*

Nachdem wir *Prout's* ältere Abhandlung *) nochmals sorgfältig durchgelesen haben, müssen wir offen bekennen, dafs wir ihm in diesem Stücke völlig Unrecht gethan haben, und dafs wir durch ein Mifsverständnifs, von welchem wir jetzt nicht mehr anzugeben wissen, ob es von der Benutzung eines unrichtigen Auszugs oder von der unrichtigen Auffassung seiner Meinung herrührt, zu einer falschen Darstellung von *Prout's* Ansicht verleitet worden sind. Wir

*) *Thomson, Annals of philosophy.* Vol. XIII. p. 12 u. 265. (Vgl. Journ. ält. R. B. XXVIII. S. 193 ff.)

Digitized by Google

ersuchen daher die Leser unseres Werks, die Stellen desselben, die auf dieses Mifsverständnifs Bezug haben, als nicht vorhanden ansehen zu wollen.

Durch diese Erklärungen hoffen wir, die Beschwerden des berühmten Chemikers und Arztes, welchem vorzüglich der chemische Theil der Physiologie und Pathologie so viel zu danken hat, freundschaftlich beseitigt zu haben, und es bleibt uns nur noch übrig unsere Freude über seine Versicherung zu äufsern, dafs seine Erfahrungen über die Verdauung mit den unserigen in den wichtigsten Puncten übereinstimmen.

Anmerkung. Der Raum gestattet es nicht, einige andere Bemerkungen über *Tiedemann's* und *Gmelin's* Verdauungswerk, welche von *Berzelius* (*Årsberättelse om framstegen i Physik och Chemie*, afgiven d. 31. Mars 1827. S. 292—325. ff.) herrühren, hier anzureihen. Es wird sich späterhin wohl Gelegenheit finden hierauf zurückzukommen; vor der Hand genüge es, den Leser darauf aufmerksam gemacht zu haben. Zu dem läfst sich erwarten, dafs *Wöhler's* Uebersetzung dieses neuesten Jahresberichts des berühmten schwedischen Chemikers recht bald in die Hände des deutschen chemischen Publicums gelangen werde. *d. Red.*

Digitized by Google

Zur Metallurgie, Mineralogie und analytischen Chemie.

1. *Zur Geschichte des Palladiums,*

von

N. W. Fischer, Professor zu Breslau.

I. *Verhalten zu den Säuren.*

1. Ein ganz abweichendes Verhalten von den andern Metallen und überhaupt von allen durch *Salpetersäure* oxydirbaren einfachen Stoffen zeigt, wie bekannt, das Palladium, indem es von dieser Säure schon bei gewöhnlicher Wärme, *aber ohne alle Luftentwickelung*, aufgelöst wird. Dafs sich beim *Erwärmen* Salpeterluft entwickelt, rührt von der Zersetzung der salpeterigen Säure her, die während der Oxydation des Metalls auf Kosten der Salpetersäure gebildet worden ist. Ungeachtet der so leichten Auflöslichkeit, wird dennoch nur wenig aufgelöst, oder, was dasselbe ist, wird dennoch viel Säure zur Auflösung erfordert. Durchs Erhitzen wird zwar die Auflösung beschleunigt, aber für ein und dieselbe Menge Säure nicht vermehrt, vielmehr ist dann noch eine gröfsere, als bei mittlerer Temperatur erforderlich, weil ein grofser Theil derselben verflüchtigt wird. Um wie viel leichter die Auflösung in salpeteriger Säure von Statten gehet, ist bekannt.

2. *Schwefelsäure* wirkt bei gewöhnlicher Wärme nicht ein; beim Kochen löst sie es unter Entwicke-

Digitized by Google

lung von schwefeliger Säure mit gelbrother Farbe auf, und aus der gesättigten Auflösung fällt beim Erkalten ein rothes Pulver nieder, — die neutrale Verbindung — welches sich ziemlich leicht mit gelber Farbe im Wasser auflöst, während an dem unaufgelöst gebliebenen Palladium ein dunkeleres Pulver sich anlegt, — basisches Salz — welches im Wasser schwer und unvollständig auflösbar ist.

3. *Phosphorsäure* wirkt bei gewöhnlicher Wärme nicht ein; auch beim anhaltenden Kochen bildet sich *keine Auflösung*, aber beim Erkalten wird auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein glänzendes Metallhäutchen sichtbar, woraus hervorzugehen scheint, dafs bei erhöhter Temperatur die Oxydation eines geringen Theils Palladium auf Kosten der Säure zwar Statt gefunden, dafs dieses Oxyd aber, statt mit der unzersetzten Phosphorsäure sich zu verbinden, von der dargestellten phosphorigen Säure wieder reducirt wird.

4. *Die Auflöslichkeit dieses Metalls in Salzsäure* bei gewöhnlicher Temperatur wäre mir auffallend gewesen, wenn ich nicht bereits vor längerer Zeit *die Auflöslichkeit des Silbers ebenfalls in dieser Säure* bei gewöhnlicher Wärme beobachtet hätte. Dafs hierbei der Zutritt der Luft nöthig ist, bedarf wohl kaum erwähnt zu werden. Die Auflösung beider Metalle erfolgt wie natürlich langsam, doch so, dafs sie nach 24 Stunden schon deutlich von den Reagentien angezeigt wird. — Beim Silber darf der Salzsäure nur Wasser zugesetzt werden, indem dann das Hornsilber niederfällt. *) — Es geht hieraus die Unrichtig-

*) Bedeutend befördert wird die Auflösung des Silbers; wenn die Salzsäure zum Theil mit einem andern Metalle, Eisen

Digitized by Google

keit der gewöhnlichen Ansicht hervor, dafs diese Säure bei gewöhnlicher Wärme nur diejenigen Metalle

---

oder Kupfer, bereits verbunden ist, oder, was dasselbe ist, wenn ihr salzsaures Eisen oder Kupfer zugesetzt wird! Diefs erinnert an die, in *Poggendorff's* Annalen Band IV. S. 298. bekannt gemachte, Erscheinung, nach welcher die vollkommen gesättigte Auflösung eines Metalls in einer Säure noch von einem andern Metall aufzulösen im Stande ist.

Berzelius hat diese Versuche auf eine solche Art in dem 6. Jahrgange seiner Jahresberichte angeführt, dafs ich mich zu meiner Rechtfertigung genöthigt sehe, bei dieser Gelegenheit die Stelle in meinem Aufsatze, welche die Erklärung der Erscheinung angiebt, so wie *Berzelius's* Bemerkung hierüber wörtlich anzuführen. Die erste lautet:

„Was den Grund dieses Verhaltens selbst betrifft, so glaube ich ihn darin setzen zu können, dafs, da, wie bekannt, die Metalle im Allgemeinen eine grofse Neigung haben, so wie saure, so auch basische Salze zu bilden, *dieses selbst bei dener*, die an und für sich nur neutrale Verbindungen bilden, dennoch dann der Fall ist, wenn die mit ihnen gesättigte Säure Gelegenheit hat, ein anderes Metall aufzulösen; daher nicht nur die Auflösung des Silbers durch neutrales salpetersaures Kupfer, da dieses Salz, wie bekannt, auch schon durch ferneres Einwirken auf Kupfer in ein basisches Salz sich verändert, sondern auch die Auflösung des Bleis und Kupfers durch Einwirken von essigsaurem, salpetersaurem und salzsaurem Zink auf diese Metalle erfolgt, *indem unter diesen Umständen* das neutrale Zinksalz in ein basisches übergehet." (a. a. O. S. 300.)

Berzelius's Bemerkung:

„Dieser Gegenstand *verdient eine nähere Untersuchung*: aber *Fischer bemerkt zugleich* als *etwas Besonderes* dabei, dafs ein neutrales Metallsalz nicht dieselbe Neigung habe, ein basisches Salz mit seinem eigenen Metalle zu geben, wofür *er Zink als Beispiel anführt*. Es ist jedoch *bekannt*, dafs neutrale Zinksalze, wenn sie mit *Zink gekocht* werden, unter Wasserstoffgas-Entwickelung Zink auflösen, bis die Flüssigkeit mit so viel basischem Salze gesättigt ist u. s. w." a. a. O. S. 166.

Von allem Uebrigen abgesehen, erlaube ich mir nur die

Digitized by Google

auflöst, welche das Wasser zersetzen, und bei erhöheter Temperatur nur auch die, welche sich leicht an der Luft oxydiren; vielmehr habe ich gefunden, dafs sie mit wenigen Ausnahmen alle Metalle bei gewöhnlicher Temperatur auflöst. Da nun in den meisten Fällen das Metall, oder nach der chloristischen Ansicht, der Wasserstoff der Salzsäure durch die atmosphärische Luft oxydirt werden mufs, so ist es klar, dafs das Kochen der Säure insofern nicht immer vortheilhaft ist, als dadurch der Zutritt der Luft mehr oder minder abgehalten wird; die Schnelligkeit der Auflösung, die man damit beabsichtigt, wird daher auf Kosten der Säure erkauft, die in dem Mafse sich mehr verflüchtigt, in welchem der Luftzutritt gehemmt wird. Jedenfalls ist es demnach vortheilhafter, wenn zur Beschleunigung der Auflösung die Säure nur gelinde und nicht bis zum Kochpuncte erhitzt wird. Viel-

---

Frage: Ist es denn wirklich eine so bekannte und ausgemachte Sache, dafs die neutralen Zinksalze, welche ich anführte, salpetersaures, essigsaures und salzsaures, durch Kochen mit Zink unter Wasserstoff-Entwickelung in basische Salze übergehen? Mir hat es wenigstens mit den ersten beiden nicht gelingen wollen, sie auf diese Art in basische zu verwandeln; auch finde ich in *Berzelius's* Lehrbuch bei keinem dieser drei Salze ein basiches erwähnt. Aber gesetzt, es wäre dem also, und alle Zinksalze würden durch Kochen mit Zink in basische verwandelt, so ist doch diese Bildung sehr verschieden von der durch die blofse fortgesetzte Einwirkung der Säuren auf Metalle *bei gewöhnlicher Wärme*, wie z. B. der Salpetersäure auf Kupfer; und da nur von dieser Bildung die Rede ist, und ich nur in dieser Beziehung die Zinksalze im Gegensatze des salpetersauren Kupfers anführe — da sie unter den Umständen, unter welchen das Kupfersalz basisch wird, es gewifs nicht werden — so trifft mich wohl der Vorwurf nicht, der in jener Bemerkung liegt.

Digitized by Google

leicht könnte diese Beschleunigung noch zweckmäfsiger als durch Wärme durch einen bedeutenden Luftdruck bewirkt werden, welcher natürlich nur dann angewandt werden könnte, wenn bei der Auflösung des Metalls keine permanente Luftart entwickelt wird. Aufser bei der Einwirkung der Salzsäure und der Salpetersäure auf Palladium wäre es von Wichtigkeit, diefs auch noch bei der des Königswassers auf Platin zu prüfen, welches sich, wie ich erfahren habe, ebenfalls *bei gewöhnlicher Temperatur* bis zur *Sättigung* auflöst; nur erfolgt diese Auflösung äufserst langsam, so dafs erst nach 2 Tagen die Reagentien einwirken. (Ich hatte jedoch zu meinem Versuche eine Mischung von schwacher Salpeter- und Salzsäure angewandt.) Doch umständlich hiervon in der Folge.

Die *Auflösungen des Palladiums*, sowohl in Salpeter- als in Salzsäure oder Königswasser, sind bei nicht viel freier Säure mehr gelbbraun, als rothbraun; haben einen zusammenziehenden nicht metallischen Geschmack; lassen sich im gewöhnlichen Zustande, d. h. mit freier Säure, in allen Verhältnissen mit Wasser mischen, und bilden eine klare Auflösung; im neutralen Zustande hingegen, oder bei einer nur geringen Menge freier Säure ist die gebildete Auflösung trübe oder wird es bald, wenn sie auch unmittelbar klar durchs Filtrum ging; zugleich wird die Auflösung dunkeler, und läfst ein braunes Pulver (basisches Salz) fallen, so dafs nach längerer Zeit die Flüssigkeit nur noch Spuren von der Palladium-Auflösung enthält. Wie sich von selbst versteht, wird dieses Verhalten zum Wasser um so mehr Statt finden, als der Auflösung alle freie Säure entzogen worden ist, daher be-

Digitized by Google

sonders, wenn sie, obgleich bei der gelindesten Wärme, bis zur Trockene verdampft worden ist; in diesem Falle löst das Wasser nur eine sehr geringe Menge auf, die Auflösung ist nach dem Durchfiltriren von gelber Farbe und klar, aber in kurzer Zeit wird sie dunkeltrübe, kurz, wie angegeben, zersetzt, und zwar sowohl in offenen, als in verschlossenen Gefäfsen. Bei dem salpetersauren Palladium findet das Angegebene in weit höherem Grade als beim salzsauren Statt.

Weingeist zersetzt die Palladium-Auflösung ebenfalls mehr oder weniger schnell, je nachdem sie neutral ist, oder freie Säure enthält, in ein saures und basisches Salz; das erstere bildet eine braune, klare Auflösung, das letztere fällt als schwarzes Pulver nieder.

II. *Verhalten zu den Reagentien:*

1. *Alkalien* bewirken einen braunen, gallertartigen Niederschlag, — ist die Auflösung concentrirt, so coagulirt sie gänzlich — der sich im Ueberschufs der Alkalien wieder auflöst, und zwar mit derselben braunen Farbe. Aehnlich wirken die *alkalischen Erden* und die *kohlensauren Alkalien.*

2. *Ammonium* in geringer Menge zugesetzt, bewirkt ebenfalls einen braunen Niederschlag, welcher im Ueberschufs sich mehr oder weniger schnell mit blauer Farbe auflöst. Die Leichtigkeit der Auflösung im Ammonium hängt nämlich von der Gegenwart der freien Säure ab, so dafs der Niederschlag der neutralen Auflösung sich vollständig nur erst beim Erhitzen im Ammonium auflöst; ja ist die salpetersaure Auflösung bis zur Trockene verdampft worden, so bleibt selbst beim Kochen ein grofser Theil unaufgelöst. Bei

Digitized by Google

der salzsauren Auflösung nimmt der braune Niederschlag während der Einwirkung des Ammoniums eine pfirsichblüthrothe Farbe und eine faserige Structur an, ehe er gänzlich (mit blauer Farbe) aufgelöst wird.

3. Von den vielen *Salzen*, welche, wie bekannt, mit der Palladiumauflösung Niederschläge bilden, verdienen die *kleesauren Salze* eine besondere Erwähnung, indem sie schnell alles Palladium in Gestalt eines gelben, faserigen Salzes — *kleesaures Palladium* — präcipitiren, was bei den andern Salzen nicht der Fall ist, indem mehr oder weniger Palladium aufgelöst bleibt. Aehnlich wirkt auch die freie Kleesäure, aber zugleich wirkt sie reducirend; nach einiger Zeit stellt sich daher auf der Oberfläche ein glänzendes Metallhäutchen dar.

Dafs alle diese Niederschläge, welche die verschiedenen Salze bilden, d. h. alle dadurch gebildeten Palladiumsalze, im Ammonium vollkommen auflöslich sind, versteht sich von selbst, da es das Palladiumoxyd auflöst, und es wohl als ein ziemlich allgemeines Gesetz gelten darf, dafs sobald Ammonium das Metalloxyd auflöst, dann löst es auch alle daraus gebildeten Salze auf.

4. Bei der bekannten Wirkung des *blausauren Eisenkalis* verdient bemerkt zu werden, dafs der gebildete gelbbraune Niederschlag nur dann *unverändert* bleibt, wenn das Palladium vollkommen *frei vom Eisen* ist, hingegen bei einem noch so geringen Gehalt von Eisen — von dem allerdings auch das mir von *Wollaston* gütigst mitgetheilte nicht frei ist — nimmt dieser Niederschlag, wenn er lange in der Flüssigkeit, aus wel-

Digitized by Google

cher er präcipitirt worden ist, oder überhaupt im Wasser bleibt, eine *schöne grüne* Farbe an.

5. Der braune Niederschlag, welchen *salzsaures Zinnoxydul* so wie auch *metallisches Zinn* bildet — im letztern Falle ist er mit reducirtem Palladium vermischt — löst sich in Salzsäure mit blaugrüner Farbe bei gewöhnlicher Wärme auf, bei erhöheter Temperatur erfolgt Zersetzung, indem das Zinn allein aufgelöst bleibt, das Palladium hingegen als schwarzes Pulver niederfällt. Da nun die ähnlichen Verbindungen, welche Platin- und Rhodiumauflösung mit diesem Zinnsalz erzeugen, weder von der Salzsäure mit einer andern als braunen Farbe aufgelöst, noch auch bei erhöheter Temperatur zersetzt werden, so könnte man durch dieses Mittel nicht nur Palladiumsalze mit diesen Salzen vermischt, erkennen, sondern vielleicht auch quantitativ bestimmen.

6. *Salpetersaures Quecksilberoxydul* bringt unmittelbar einen braunen Niederschlag hervor, nach einiger Zeit nimmt dieser Niederschlag sowohl als die Flüssigkeit eine dunkele Farbe an, die immer zunimmt, bis endlich, sowohl an den Wänden des Glases, als auf der Oberfläche der Flüssigkeit, ein Metallhäutchen sich anlegt.

7. Aufser von den *Metallen,* welche das Silber reduciren und von den *oxydulirten Eisensalzen,* wird dieses Metall auch vom *Phosphor* reducirt. *)

*) Bei der Reduction scheint das Palladium viele Legirungen mit den reducirenden Metallen zu bilden, wie denn dieses Metall überhaupt sehr leicht Verbindungen mit anderen Metallen eingehet. Merkwürdig hierbei ist die schöne Phosphorescenz, welche, während der Verbindung mit den leichtflüssigen Metallen, wie mit Zinn, Blei, Arsenik, An-

Digitized by Google

III. *Doppelsalze.*

Zu den zwei bekannten Doppelsalzen, welche das Ammonium mit dem salzsauren Palladium bildet, habe ich noch ein drittes wahrgenommen, wir haben demnach:

1. ein *haarförmiges oder schuppiges glänzendes Salz von pfirsichblüthrother Farbe* (das basische.) Dieses ist im Wasser unauflöslich, im Ammonium sehr schwer und nur unter Mitwirkung der Wärme mit blauer Farbe auflöslich, eben so, jedoch weniger schwer, in Salz- und Salpetersäure mit brauner Farbe. Es wird dargestellt, durch Einwirkung von überschüssigem Ammonium auf salzsaures Palladium, wie oben angegeben, oder auch durch das Vermischen einer geringen Menge Ammonium, mit der Auflösung des folgenden (zweiten) Doppelsalzes.

2. *Ein vollkommen durchsichtiges, in 4—6seitigen Säulen oder Nadeln krystallisirtes Salz,* welches von

---

timon und Zink entstehet, während sie bei der Legirung mit den schwerschmelzbaren, wie mit Gold, Silber, Kupfer, nicht Statt findet. Die letzten Verbindungen sind streckbar, die ersten spröde. *F.*

Es wird zweckmäfsig seyn, hierbei an *Gehlen's* bekannte Untersuchungen über diese Lichterscheinungen beim Zusammenschmelzen einiger Metalle zu erinnern. (Journ. ält. R. Bd. XX. S. 353 ff. Auch schon Bd. XII. S. 404 sprach er beiläufig davon.) Zugleich werde hierbei aufmerksam gemacht auf eine fleifsige Zusammenstellung der bekanntesten Legirungen, (mit litterarischen Nachweisungen, die das genauere Studium derselben erleichtern) welche der Leser in der Inauguraldissertation des Hrn. Dr. *Mr. Meyer* in Breslau: „*de discrimine compositionis chemicae atque mixtionis mechanicae, praesertim in metallorum compositionibus cum metallis*," (Breslau 1827. 104 S. in 8.) finden wird. Der Zweck dieser Zusammenstellung wird durch den Titel angedeutet. Ueber das Verdienstliche solcher Arbeiten herrscht wohl nur eine Stimme. *Schw.-Sdl.*

Digitized by Google

grünlich gelber Farbe, in Wasser sehr leicht auflöslich, und zwar mit gelbbräunlicher Farbe, im *Weingeist* hingegen *unauflöslich* ist. Es wird als neutrales Doppelsalz im Gegensatz des ersten, basischen, betrachtet. (Der Widerspruch in den Angaben von *Wollaston* und *Vauquelin* über das Verhalten zum Weingeist, beruht darauf, dafs der erstere wasserfreien, der letztere hingegen wasserhaltigen Weingeist angewandt hat, in welchem das Salz allerdings auflöslich ist). Durch wenig Ammonium wird es zersetzt und in das 1. Salz verwandelt, durch viel, bei Mitwirkung der Wärme, wie bereits erwähnt, mit blauer Farbe aufgelöst. In Salz- und Salpetersäure ist es wie im Wasser leicht auflöslich. Es wird dargestellt, am leichtesten durch Auflösen des ersten in Salzsäure und gelindes Verdampfen bis zur Trockene; weniger vortheilhaft wird es auch durchs Verdampfen einer Mischung von Salmiak und salzsaurem Palladium erhalten, weil es eben von dem Verhältnifs dieser Mischung, so wie von der Gegenwart der freien Säure in der Palladiumauflösung abhängt, ob man es überhaupt erhält, und in welchem Zustande der Reinheit. Ist die Palladium-Auflösung neutral, so erhält man nach dem Verdampfen blofs ein mechanisches Gemenge von Salmiak und salzsaurem Palladium, ohne eine Spur von diesem Doppelsalze.

3. Ein *gelbes, in Gestalt eines mehr faserigen als körnigen, krystallinischen Pulvers*, wodurch es sich von dem Platinsalmiak unterscheidet, mit dem es in äufseren Ansehn Aehnlichkeit hat. Dieses Salz ist im Wasser *unauflöslich* wie Nr. 1, eben so wie dieses in Salz- und Salpetersäure schwer und nur unter Mitwirkung der Wärme auflöslich; dagegen *löst es sich leicht in kal-*

Digitized by Google

tem Ammonium auf. Es wird sehr leicht dargestellt, wenn die Auflösung von salzsaurem Palladium mit so viel Amonium vermischt wird, als der anfangs gebildete Niederschlag zum vollkommenen Auflösen erfordert, und diese Auflösung entweder verdampft oder besser mit Salzsäure versetzt wird; das Doppelsalz fällt dann sogleich nieder. Es versteht sich nach dem Angegebenen von selbst, dafs man es auf eben diese Art auch aus dem ersten und zweiten Doppelsalz herstellen kann.

Auch mit dem salpetersauren Palladium, habe ich gefunden, bildet das Ammonium 2 Doppelsalze.

1. Ein vollkommen durchsichtiges, *farbenloses*, glänzendes, in langen 4seitigen Prismen oder Blättern krystallisirbares, im Wasser leicht auflösliches, im Weingeist unauflösliches Salz (neutrales). Es ist ebenfalls sehr leicht in Ammonium auflöslich, und zwar, wenn es rein ist, *farbenlos;* beim Erhitzen schmilzt es, wird zersetzt und detonirt schwach mit Lichterscheinung. Es wird dargestellt, wenn dem salpetersauren Palladium so viel Ammonium zugesetzt wird, als der anfangs gebildete Niederschlag zum Wiederauflösen (unter Mitwirkung der Wärme) nöthig hat, und die gebildete Auflösung, die von grünlich blauer Farbe ist, so weit verdampft wird, bis das Salz krystallisirt. Es ist dann natürlich mit mehr oder weniger salpetersaurem Ammonium vermischt — je nach der Menge freier Säure, welche die Palladiumauflösung enthält — und zieht daher Feuchtigkeit an; da aber das Doppelsalz luftbeständig und zugleich nicht so leicht auflöslich als das salpetersaure Ammonium ist, so kann man es leicht von diesem Salze trennen. Sowohl Salpeter- als Salzsäure zersetzen es, die erstere färbt dann die Auf-

Digitized by Google

lösung gelb, und läfst sie klar; bei der Salzsäure hingegen fällt in kurzer Zeit das gelbe salzsaure Doppelsalz (3) nieder.

2. Ein basisches, in Gestalt eines *dunkelbraunen*, metallisch glänzenden Pulvers. Es zeichnet sich vorzüglich durch die Unauflöslichkeit im Wasser und *im Ammonium, selbst bei anhaltendem Kochen,* vor allen andern Doppelsalzen aus. In Salpetersäure ist es nur bei erhöhter Temperatur auflöslich, leichter in Salzsäure, aus welcher Auflösung, nach gelindem Verdampfen, das neutrale Doppelsalz der Salzsäure (2) heraus krystallisirt. Es wird dargestellt, wenn die salpetersaure Palladiumauflösung bis zur Trockene verdampft, und mit überschüssigen Ammonium gekocht wird. Die Auflösung enthält dann das oben angegebene neutrale Doppelsalz (1) während dieses basische unaufgelöst bleibt.

(Fortsetzung folgt.)

Nachtrag. Es war mir auffallend, dafs das beschriebene 1ste salpetersaure Doppelsalz im reinen Zustande mit Ammonium eine farbenlose Auflösung bildet, während die Auflösung, aus welcher es dargestellt wird, wie überhaupt das bei Einwirkung von überschüssigem Ammonium auf die Palladiumauflösung gebildete, immer blau oder grünlich blau ist. Dieses, zusammengenommen mit der Erscheinung, dafs manchmal das auflösliche salpetersaure Doppelsalz mit blausaurem Eisenkali nicht einen gelben, sondern anfangs einen rothen Niederschlag bildet, brachte mich auf die Vermuthung, dafs das Palladium neben dem wahrgenommenen Eisen auch Spuren von Kupfer enthalte, was sich auch vollkommen bestätigte. Ich fand demnach, *dafs jede Auflösung eines reinen Palladiumsalzes in Ammonium vollkommen farbenlos ist*, und dafs *die blaue* oder *grünlich blaue* Farbe, welche gewöhnlich diese Auflösung zeigt, *wie sie auch Vauquelin und Berzelius angeben*, nur vom Kupfer herrührt, welches das Palladium enthält. Man kann sich von der Richtigkeit dieser Angabe sehr leicht, besonders bei der Bildung des auflöslichen salpetersauren Doppelsalzes, überzeugen. Setzt man nämlich zu der salpetersauren Palla-

Digitized by Google

dinmauflösung überschüssiges Ammonium hinzu: so erhält man eine blaue Auflösung; beim Verdampfen und Verflüchtigen des freien Ammoniums nimmt sie eine gelbgrünliche Farbe an, bringt mit blausaurem Eisenkali anfangs einen röthlichen Niederschlag hervor und wird beim Zusatz von Ammonium wieder blau. Verdampft man hingegen die Auflösung bis zum trockenen Rückstand und löst durch kleine Portionen Wasser das salpetersaure Ammonium auf: so wird das gegenwärtige salpetersaure Kupfer mit aufgelöst und weggeschafft. Das Doppelsalz, welches dann in glänzenden Blättchen zurückbleibt, ist vollkommen weifs, löst sich, so wie im Wasser, so auch im Ammonium, farbenlos auf, und wird durch blausaures Eisenkali sogleich gelb niedergeschlagen. Die beiden oben angegebenen, unauflöslichen, salzsauren Doppelsalze 1. und 3. lassen sich noch leichter vom Kupfer reinigen; nämlich durch sorgfältiges Aussüfsen mit Wasser, und lösen sich dann im Ammonium nicht mehr mit blauer Farbe, sondern farbenlos auf.

2. *Vermischte Beiträge,*

von

Walchner in Carlsruhe.

I. *Untersuchung einiger römischen Münzen, die im Jahre* 1825 *auf dem Quettich zu Baden-Baden gefunden wurden.*

Die silbernen Kaisermünzen aus den drei ersten Jahrhunderten enthalten nach den Analysen von *Klaproth* *) und *Feneulle* **) nebst Silber, in der Regel etwas *Gold* und zuweilen auch *Zinn* und *Blei*. Die Münzen, welche mir zu Gebot standen, sind Silbermünzen aus der erwähnten Zeit. Der Gehalt an Gold, Zinn und Blei ist ganz zufällig, und es hat daher eine quantitative Bestimmung dieser, ohnehin immer in sehr geringer Menge vorhandenen Metalle, keinen Werth. Die Untersuchung der Münzen geschah, indem ich eine Quantität mit Blei coupellirte, das Silberkorn ab-

*) Beiträge Bd. VI.

**) *Ann. de Chimie* 1826. *Juillet* T. XXXII. S. 320. Vgl. die Nachschrift.

Digitized by Google

wog, hierauf in Salpetersäure löste, und wenn dabei ein Rückstand blieb, diesen vor dem Löthrohr bestimmte. Eine andere Quantität wurde in Salpetersäure aufgelöst, und der Gehalt an Zinn oder Blei auf die bekannte Weise erforscht.

Münze von:	enthält in 100 Theilen:							
1) *Domitian*,	86. 134 Silber 13. 866 Kupfer	12.	7	Loth	in	d.	Mark
2) *Trajan* »	89. 016 Silber 10. 984 Kupfer	14.	2	»	»	»	»
3) *Hadrian* »	88. 235 Silber 11. 765 Kupfer	14.	1	»	»	»	»
4) *Antoninus Pius*	91. 331 Silber 8. 669 Kupfer	14.	6	»	»	»	»
5) *Marc Aurel* »	63 259 Silber 36. 741 Kupfer	10.	1	»	»	»	»
6) *Commodus* »	79. 726 Silber 20. 273 Kupfer	12.	7	»	»	»	»
7) *Septimius Severus*	54. 698 Silber 45. 302 Kupfer	8.	9	»	»	»	»
8) *Caracalla* »	51. 258 Silber 48. 742 Kupfer	8.	2	»	»	»	»
9) *Eleogabalus* »	50. 566 Silber 49. 434 Kupfer	8.	09	»	»	»	»

Sämtliche Münzen enthielten etwas Gold, die Münzen von *Marc Aurel*, *Sept. Severus* und *Eleogabalus* etwas Zinn, und die Münzen von *Domitian*, *Trajan*, *Caracalla* und *Commodus* Spuren von Blei.

Nachtrag von *Schweigger-Seidel*.

Herr Professor *Walchner* gedenkt in seiner vorstehenden Untersuchung einer verwandten Arbeit *Feneulle's*, deren Resultate hier angereihet zu sehen, manchem Leser angenehm seyn dürfte.

Digitized by Google

Die Münzen, welche *Feneulle* analysirte, waren gleichfalls sämtlich Silbermünzen; sie wurden im J. 1822 in der Gegend des Dorfes *Famars*, (das alte römische Castell *Fanum Martis*) eine Lieue südlich von Valenciennes, und am benachbarten *Mont-Joui* (*Mons Jovis*), bei einer auf Actien unternommenen Ausgrabung aufgefunden. Es waren ursprünglich mehrere Tausende an der Zahl, welche an die Actionärs vertheilt wurden. Die *Soc. d'Emulation de Cambrai* übergab dem genannten Chemiker einige derselben zur Analyse.

Diese wurde bewerkstelligt durch Auflösung in Salpetersäure, Fällung des Silbers durch Salzsäure, Verwandelung der salpetersauren Lösung in eine gesäuerte schwefelsaure, und Ausscheidung des Kupfers durch Sieden dieser Flüssigkeit mit einem Eisenbleche.

Die Salpetersäure liefs bei Auflösung dieser Münzen stets einen geringen Rückstand, der nur in zwei Fällen aus reinem Golde bestand; häufig aber besafs derselbe eine Purpurfarbe, und die genauere Prüfung desselben gab aufser Zinnoxyd Spuren von Gold, also eine dem Goldpurpur analoge Mischung, zu erkennen — ein Umstand, welcher uns lehrt, dafs die im vorigen Bande S. 284 mitgetheilte Erfahrung *Marcadieu's* auch von Anderen gemacht worden, noch ehe er dieselbe publicirte. Die übrigen Rückstände wurden für Zinnoxyd gehalten.

Alle diese aufserordentlich geringen Beimischungen betrachtet auch *Feneulle* als zufällig. Das Gold leitet er mit *Klaproth* von der Vergoldung der bronzenen Statuen her, welche zu den Münzen benützt wurden. Die veränderliche Zinnmenge mache es wahrschein-

Digitized by Google

lich, dafs unreines Kupfer angewandt, oder vielmehr (bald mehr bald minder grofse) Stücke von Bronze mit dem Kupfer und Silber für die Münzen zusammengeschmolzen worden sey.

Die analysirten Münzen sind folgende:

1. Imp. Caes. Vespasianvs Avg. — *Rückseite*: Tr. Pot. Eine weibliche Figur in aufrechter Stellung, einen Mercuriusstab in der Hand.

Silber	»	2g. ,431	»	»	100;
Kupfer	»	0 ,589	»	»	24,23;
Gold	»	0 ,02	ohne bemerkbare Spur von Zinn		
Gew. d. Münze		3 ,040.			

2. Traiano. Avg. Ger. Dac. Pm. Tr. P. Sein Kopf mit einem Lorbeerkranze geschmückt. — *Rückseite*: Cos. v. P. P. S. R. optimo princ. Eine Göttin, die Victoria, in aufrechter Stellung vorstellend.

Silber	»	2g. ,456	»	100;
Kupfer	»	0 ,341	»	13,9;
Zinn } Gold }	»	0 ,004;		
Gew. der Münze		2 ,800.		

3. Hadrianvs Avg. Cos. iii. P. P. Sein entblöfstes Haupt. — *Rückseite*: Salvs Avg. Eine weibliche Figur in aufrechter Stellung.

Silber	»	2g. ,808	»	100;
Kupfer	»	0 ,661	»	23,54;
Zinn } Gold }	»	0 ,001;		
Gew. der Münze		3 ,470.		

4. *Sabina*, Gemahlin des Vorigen. Sabina Avgvsta. — *Rückseite*: Veneri Genetrici. Eine weibliche Figur in aufrechter Stellung.

Silber	»	2g. ,279	»	100;
Kupfer	»	0 ,381	»	16,717;
Zinn	»	0 ,010;		
Gew. der Münze		2 ,670.		

5. Antoninvs Avg. P. P. Tr. Pxi. Sein Kopf mit Lorbeer gekrönt. — *Rückseite*: Cos. iii. Eine stehende weibliche Figur, ein Steuerruder haltend.

Digitized by Google

Silber	»	2g. ,717	»	100;		
Kupfer		1 ,053	»	38,75	»	100;
Zinn } Gold }		0 ,100;	»	»	»	9,5;
Gew. d. Münze		3 ,870.				

6. Diva Faustina. Der Kopf der Faustina. — *Rückseite:* Avgvsta. Ceres in aufrechter Stellung, Aehren in der Hand.

Silber	»	»	2g. ,038	»	100;
Kupfer	»	»	0 ,497	»	24,38;
Zinn } Gold }		»	0 ,005;		
			2 ,540.	Gew. der Münze	3g. ,01.

7. Avrelivs Caesar Avg. Pii. c. Das unbedeckte Haupt des *Marc Aurel.* — *Rückseite:* Tr. Pot. xij. cos. ij. Ein stehender Apoll in weiblichen Kleidern.

Silber	»	»	2g. ,326	»	100;
Kupfer	»	»	0 ,592	»	25,4;
Zinn } Gold }		»	0 ,002;		
Gew. der Münze			2 ,920.		

8. Faustina Avgvsta. — *Rückseite:* Fecvnd. Avgvstae. Eine stehende weibliche Figur mit vier Kindern.

Silber	»	»	2g. ,806	»	100;
Kupfer	»	»	0 ,700	»	24,74;
Gold	»	»	0 ,004;		
Gew. der Münze			3 ,510.		

9. M. Commodvs Antoninvs Avg. — *Rückseite:* Tr. P. vii. Imp. vi. Cos. iiii. PP. Eine, neben einem Altar stehende, weibliche Figur.

Silber	»	»	1g. ,814	»	100;
Kupfer	»	»	0 ,869	»	47,906;
Zinn } Gold }		»	0 ,02;		
Gew. der Münze			2 ,703.		

10. Imp. Gordianvs Pivs Fel. Avg. — *Rückseite:* Iovi Statori. Jupiter in aufrechter Stellung.

Silber	»	0g. ,941	»	100;		
Kupfer	»	2 ,262	»	240,38;	»	100;
Zinn } Gold }		0 ,137	»	»	»	6 ,056;
		3 ,340.		Gew. der Münze		3g. ,4.

Digitized by Google

11. Imp. M. Jvl. Philippvs Avg. — *Rückseite*: Annona Avg. G. Eine weibliche Figur in aufrechter Stellung mit einem Füllhorne.

Silber	»	»	1g.,508	»	100;
Kupfer	»	»	1 ,917	»	127,122;
Zinn } Gold }		»	0 ,045;		
			3 ,470.	Gew. der Münze 3g.,5.	

12. M. Otacil. Severa Avg. — *Rückseite*: Concordia Avg. G. Eine sitzende Concordia.

Silber	»	»	1g.,158	»	100;
Kupfer	»	»	1 ,841	»	158,98;
Zinn } Gold }		»	0 ,056;		
			3 ,055.	Gew. der Münze 3g.,165.	

13. Imp. C. M. Q. Traianvs Decivs Avg. — *Rückseite*: Victoria Avg. Eine schreitende Victoria.

Silber	»	»	1g.,49	»	100;
Kupfer	»	»	2 ,213	»	148,523;
Zinn } Gold }		»	0 ,055;		
			3 ,758.	Gew. der Münze 3g.,768.	

Da diese Münzen zuvor vom Grünspan gesäubert worden, bemerkt der Verfasser, so fiel der Kupfergehalt bei der Analyse wohl etwas geringer aus, als es eigentlich der Fall seyn sollte.

II. *Chemische Untersuchung des Bohnerzes aus dem Altinger Stollen bei Liel, Erzrevier Kandern, und des damit vorkommenden Jaspisses.*

Unter den Eisensteinen, welche ich im Winter 1825—26 im Auftrage der Direction der Berg- und Hütten-Werke analysirte, befand sich auch das *Bohnerz* vom Altinger Stollen bei Liel, im badischen Oberlande. Die Verhandlungen über das Bohnerz sind nach meinem Dafürhalten keineswegs als abgeschlossen zu betrachten, und ich theile daher die damit vorgenommene Untersuchung, sammt der Angabe der Lage-

Digitized by Google

rungs-Verhältnisse dieses Eisensteines, wie ich sie selbst an Ort und Stelle beobachtet habe, dem naturhistorischen Publicum, als einen kleinen Beitrag zur genaueren Kenntniss desselben in Kürze mit.

Ganz nahe bei Kandern folgen auf das granitische Urgebirge, in wenig mächtigen, stark geneigten Lagen, die Formationen des *bunten Sandsteines*, des *Muschelkalkes*, des *Keupers* und *Lias*. Die Schichtenköpfe liegen im Bette der Kander entblöfst und man läuft in einigen Schritten über sie weg. *Jura-Rogenstein*, der hin und wieder Flufsspath und Zinkblende enthält, liegt in bedeutenden Massen darüber, und ist, weiterhin gegen das Rheinthal, von dichtem *Jura-Kalke* bedeckt. Der weifse, massig abgesonderte und sehr zerklüftete Kalkstein, bildet die Sohle des Eisenstein-Gebildes, und enthält *Fungiten*, *Ammoniten* und stellenweise ungemein viele *Madreporen*. Seine Oberfläche ist wellenförmig gebogen, da vertieft, dort erhöht, und wie vom Wellenschlage ausgespült. Nur selten ragt ein einzelner Kalkfels bedeutender hervor. Auf diesem Kalksteine liegt ein *thoniger Sand*, oder ein ganz lockerer *Sandstein*, von weifser, ochergelber, oder ziegelrother Farbe, zuweilen bunt oder gebändert, in welchem sich die Eisenerze des Kanderer Reviers nesterweise, aber immer mehr gegen die Sohle zu, finden. Der weifse Sand besteht aus Kieselerde (im Zustande des feinsten Quarzsandes) und aus Thonerde, in dem Verhältnisse wie 9 : 1; der rothe Sand besteht aus Eisenoxyd, Thonerde und Kieselerde in dem Verhältnisse wie 1 : 4 : 20. Dieses Sandgebilde ist von sehr verschiedener Mächtigkeit und mifst bald nur 3—4 Fufse, bald 20—30 Fufse.

Digitized by Google

Thoniger Brauneisenstein mit schaaliger Absonderung, von den Bergleuten *Steinerz* genannt, ist das Hauptерz und liegt dem Kalksteine zunächst. In einem reinen Stücke desselben habe ich gefunden: Kieselerde 5,66, Thonerde 2,30, Eisenoxyd 81,03, Wasser 11,40 und Spuren von Mangan. Das *Bohnerz* liegt, wo es mit dem Thoneisensteine vorkommt, stets über diesem. So im Altinger Stollen. Man findet in dem Thoneisensteine hin und wieder Versteinerungen, *Ammoniten* und *Sternkorallen*. Da, wo das Eisenstein-Gebilde auf dem westlichen Abhange der Jura-Kalkhügel erscheint, wird es in der Regel von einem *Kalk-Conglomerate* bedeckt, welche der Bergmann den *Steingang* nennt. Es besteht aus abgerundeten Stücken von weifsem oder gelbem Jura-Kalk und Rogenstein, die durch ein kalkiges Bindemittel, das selbst ein feines Conglomerat ist, verküttet sind, und enthält oftmals ziemlich grofse Kalkstein-Stücke, oftmals aber keine, so dafs das Bindemittel allein erscheint. Ich habe in diesem Conglomerate niemals Versteinerungen gefunden. Es hat überaus viele Aehnlichkeit mit dem Conglomerate, dessen ich bei der Beschreibung des Grobkalkes vom Schutterlindenberge bei Lahr, erwähnt habe. Zeitschr. für Min. 1827. Solches ist das *Vorkommen* der Eisensteine in dem Kanderer Revier. Es scheint mir, dafs es zu der Ansicht berechtige, diese Eisenstein-Ablagerungen gehören dem dichten Jurakalke an. Sie liegen an der Stelle, die in anderen Gegenden die geschichteten, zuweilen schieferigen, Jura-Kalksteine einnehmen, welche in der Gegend von Kandern fehlen.

Das *Bohnerz* der Altinger Grube hat eine schmu-

Digitized by Google

tzig olivengrüne, ins Gelbe ziehende Farbe, eine sehr bestimmte dünnschaalige Absonderung und ein spec. Gew. von 3,1. Die einzelnen Bohnen haben 1 Linie bis $1\frac{1}{2}$ und 2 Zoll Durchmesser; die meisten messen indessen 5—6 Linien. Je kleiner die Bohnen sind, um so mehr nähern sie sich der Kugelform, und man findet oft Bohnen von 1 Linie Durchmesser, die vollkommen kugelförmig sind. Die gröfseren sind in der Regel unbestimmt stumpfeckig. Auf den Ablösungsflächen sitzt öfters ein stahlfarbiger oder eisenschwarzer, metallisch glänzender Ueberzug, der stark auf die Magnetnadel wirkt. Aus dem gepulverten Erze zieht der Magnet einzelne, sehr kleine, eisenschwarze Körner aus, die sich im Phosphorsalze vollkommen lösen und starke Eisenreaction zeigen. Die Kugel wird durch die Behandlung mit Zinn im Reductionsfeuer farblos und erhält bei der Abkühlung einen Strich ins Blaue. Hin und wieder sitzt an den Bohnen eine weifse, erdige Masse, die aus Kieselerde besteht, der etwas Thonerde beigemengt ist.

Analyse.

a. Nachdem ich mich überzengt hatte, dafs das Mineral aufser Wasser, keine andere durch Hitze verflüchtigbare Substanz enthalte, wurde der Wassergehalt durch Ausglühen einer Quantität des gepulverten Erzes bestimmt und auf 100 zu 7,92 gefunden.

b. Es wurden 2,742 Gramme des ungegliüheten Erzes mit Königswasser digerirt. Es löste sich dabei langsam, aber vollkommen auf, und die Flüssigkeit gelatinirte beim Verrauchen. Die geglühete Kieselerde wog 0,594 Gramme.

c. Eisen und Thonerde wurden durch doppelt-

Digitized by Google

kohlensaures Kali gefällt und auf die gewöhnliche Weise getrennt. Das geglühte Eisenoxyd wog 1,908 Gramme, die geglühte Thonerde 0,232 Gramme.

d. Kleesaures Ammoniak zeigte Spuren von Kalk an.

e. Die concentrirte und in der Siedehitze mit einfach kohlensaurem Kali versetzte Flüssigkeit, gab Spuren von Mangan, die sich auch bei der Untersuchung des Erzes vor dem Löthrohre, bei der Behandlung desselben mit Soda auf Platinblech, zu erkennen gaben.

Dieser Analyse zufolge besteht das Altinger Bohnerz aus:

Kieselerde	»	»	21.66
Thonerde	»	»	8.46
Eisenoxyd	»	»	69.58
Wasser	»	»	7.92
Mangan, Kalk	»	»	Spuren
			107.62.

Der bedeutende Ueberschufs bei dieser sorgfältig durchgeführten Analyse, rührt höchst wahrscheinlich davon her, dafs das Eisen in diesem Bohnerze sich im Zustande des Oxyduls befindet, worauf auch dessen Farbe und das Verhalten gegen den Magnet hindeuten. Berechnet man das Eisenoxyd auf Oxydul, nach der Annahme, dafs 100 Oxyd 89,75 Oxydul entsprechen, so ergiebt sich folgende Zusammensetzung:

Kieselerde	»	21.66	Sauerstoff	11.25
Thonerde	»	8.46	»	3.90
Eisenoxydul	»	62.44	»	14.21
Wasser	»	7.92.	»	7.14
Mangan, Kalk	»	Spuren		
		100.48.		

Digitized by Google

Der Sauerstoffgehalt der Kieselerde ist gleich der Hälfte des Sauerstoffgehaltes des Eisenoxyduls, mehr dem Sauerstoffgehalt der Thonerde, und der Sauerstoffgehalt des Wassers beträgt die Hälfte vom Sauerstoffgehalt des Eisenoxyduls.

Die Analyse wurde mit 2,249 Gramme wiederholt, das Erz aber mit kohlensaurem Kali geschmolzen, um die langwierige Digestion zu umgehen.

Die geglühete Kieselerde wog 0,458 Gramme, das Eisenoxyd 1,544, die Thonerde 0,193 und der Wassergehalt wurde zu 8,18 im 100 gefunden.

Die Zusammensetzung des Bohnerzes ist nach dieser Analyse:

Kieselerde	»	»	20.85
Thonerde	»	»	8.58
Eisenoxyd	»	»	68.65
Wasser	»	»	8.18
Kalk, Mangan		»	Spuren
			106.26.

Wird das Eisen auf Oxydul berechnet, so erhält man:

Kielerde	»	20.85	Sauerstoff	10.88
Thonerde	»	8.58	«	3.80
Eisenoxydul	»	61.61	»	14 00
Wasser	»	8.18	»	7.27
Kalk, Mangan	»	Spuren.		
		99.22.		

Die Sauerstoffquantitäten verhalten sich bei dieser Analyse wie bei der vorhergehenden.

Man zählt das Bohnerz in den mineralogischen Lehrbüchern zum Thoneisenstein, und betrachtet es, wie diesen, als ein mechanisches Gemenge von Eisenoxydhydrat und Thon. Das Altinger Bohnerz er-

Digitized by Google

scheint, nach den damit angestellten Untersuchungen, als eine eigenthümliche Art. Es enthält chemisch an Eisen und Thonerde gebundene Kieselerde und das Eisen im Zustande des Oxyduls. Man kann es als wasserhaltiges halb kieselsaures Eisenoxydul betrachten, welches mit etwas kieselsaurer Thonerde verbunden ist. Ohne Zweifel wird man bei mehreren anderen reinen Bohnerzen eine ähnliche Zusammensetzung finden, wenn man sie genauer untersucht. Es mufs indessen das sogenannte *dichte* Bohnerz von dem analysirten *schaaligen* Bohnerze wohl unterschieden werden. Jenes besteht sehr oft aus, durch Rollung abgerundeten, Stücken von Brauneisenstein, die manchmal, wie *Mohs* *) ganz richtig bemerkt, einen Kern von Schwefelkies enthalten, und aus diesem durch Zersetzung entstanden zu seyn scheinen. Das schaalige Bohnerz aber hat eine ursprüngliche sphäroidische Gestalt, und enthält die Kieselerde wohl immer chemisch gebunden. Das Titan, welches sich im metallischen Zustande im Gestelle der Hochöfen ansetzt, die Altinger Erze verschmelzen, rührt ohne Zweifel von den Körnern magnetischen Eisens, die dem Erze, obwohl höchst sparsam, beigemengt sind. Ich habe Bd. XI. S. 80 dieser Zeitschrift gezeigt, dafs das Kanderer Bohnerz vor dem Löthrohr eine schwache Titanreaction gebe. In allen Oberländer Hochöfen setzt sich Zinkoxyd an der Gicht an; ich habe indessen in dem Erze keines aufgefunden, und vermuthe, dafs der Zinkgehalt von beigemengter Blende oder Zinkglaserz herrühre. Die Mennige, die sich im Hochofen zu Kandern zuweilen in sehr schönen krystallinischen

*) Grundrifs der Mineralogie 2. Thl. S. 480.

Digitized by Google

Körnern auf das krystallisirte Zinkoxyd absetzt, kömmt wahrscheinlich von, dem Erze beigemengten, Bleiglanze, indem das Flufsmittel, der dichte weifse Jurakalk, keine Spur von Bleiglanz oder einem anderen Bleiminerale enthält.

In dem beschriebenen Bohnerze kommt häufig *Kugeljaspis* vor. Er ist mit demselben verwachsen, löst sich aber in der Regel leicht von ihm ab, und hinterläfst je nach seiner Gestalt, einen sphäroidischen, ellipsoidischen oder walzenförmigen, durch vollkommen glatte Flächen begrenzten, Raum. Seine Oberfläche ist glatt und meistens schmutzig olivengrün, wie das ihn umschliefsende Bohnerz. Die dünne grüne Rinde besteht aus beinahe reinem, durchscheinenden Quarze, der durch Eisenoxydul gefärbt ist. Im Innern ist der Jaspis gewöhnlich von rother Farbe. Das Ziegel-, Kirsch- und Fleischrothe erscheint am häufigsten, selten das Rosenrothe. Aber auch gelbe, grüne, weifse und braune Färbungen kommen vor, und gar oft ist der Jaspis gefleckt oder gebändert. Bei sehr vielen Stücken zu beobachtende Farbenbänder, die mit der Oberfläche derselben parallel laufen, beweisen, so wie die bei allen Stücken gleiche, vom Innern verschiedene Rinde, dafs diese Jaspisse eine ursprüngliche sphäroidische Bildung haben, und durch Aussonderung der Kieselerde aus der Masse des Bohnenerzes entstanden sind. Sonderbar ist es hierbei, dafs das quarzige Product, der Jaspis, das Eisen im Innern im Zustande des Oxydes enthält, während die Rinde und das Erz dasselbe als Oxydul enthalten, und letzteres in Verbindung mit Wasser.

Digitized by Google

Der rothe Kugeljaspis besteht aus:

Kieselerde	»	»	»	95.76
Eisenoxyd	»	»	»	2.74
Thonerde	»	»	»	1.50
				100.00.

In den Gruben des *Hertinger* Waldes kommen mit dem *Steinerz*, dessen Analyse ich oben mitgetheilt habe, weifse Jaspisse vor. Sie nähern sich dem Feuerstein und enthalten hin und wieder *Echinitenstacheln* und *Pectiniten*.

---

3. *Chemische Analyse einer neuen Abänderung des Magnesits (Magnesitspath) und eine neue sichere Methode, das Mangan von der Talk- und Kalkerde zu scheiden,*

vom

Hofrath *Stromeyer* in Göttingen. *)

Dieses Fossil kommt theils in vollkommen rein auskrystallisirten Rhomboëdern, theils in rhomboëdrisch-körnig zusammengehäuften Massen vor, und besteht, aufser einigen Procenten kohlensaurem Eisenoxydul und kohlensaurem Manganoxyd, nur aus kohlensaurer Talkerde, ohne die geringste Beimischung von kohlensaurem Kalk.

Bekanntlich hat man bisher den Magnesit blofs amorphisch angetroffen, und nur in den Bitterspathen ist die kohlensaure Talkerde in Verbindung mit kohlensaurem Kalke krystallinisch gefunden worden. In

*) Dieser, aus den Gött. gel. Anz. 1827. Stck. 158. (d. 4. Oct. 1827) S. 1569 ff. entlehnte, Auszug einer, von dem berühmten Verfasser in der Sitzung der Königl. Soc. der Wissensch. zu Göttingen am 25. Aug. 1827 mitgetheilten, neuen, interessanten Entdeckung durfte in diesem Jahrbuche um so weniger fehlen, da die Leser desselben früherhin bereits (1827. I. S. 259.) durch eine vorläufige Ankündigung aufmerksam darauf gemacht wurden.

Digitized by Google

krystallogischer Beziehung, zumal hinsichtlich der Untersuchungen über Isomorphose der Körper, ist daher die Auffindung einer vollkommen krystallisirten kohlensauren Talkerde ohne allen Kalkgehalt von nicht geringem Interesse. Uebrigens ist den Mineralogen dieses Fossil schon länger bekannt gewesen, aber von denselben bisher für Bitterspath gehalten worden. Nur Hrn. Prof. *Mohs* ist dessen wesentliche Verschiedenheit vom Bitterspath nicht entgangen, und dasselbe ist auch bereits von ihm in seiner Mineralogie als eine eigene Mineralspecies des Kalkhaloids unter der Benennung *brachytypes Kalkhaloid* aufgeführt worden, weil seinen Untersuchungen zufolge sich dasselbe nicht nur durch eine etwas gröfsere Härte und ein etwas gröfseres specifisches Gewicht, sondern auch durch ein mehr zugespitzteres Rhomboëder von dem eigentlichen Bitterspath, oder seinem *makrotypen* Kalkhaloid, unterscheidet. Eine so wesentliche Verschiedenheit in der Structur und den physischen Eigenschaften liefs daher Hrn. Prof. *Mohs* auch nicht ohne Grund vermuthen, dafs sich dieses Fossil ebenfalls in seiner Mischung vom Bitterspathe unterscheide, und wahrscheinlich den kohlensauren Kalk und die kohlensaure Talkerde in einem andern Verhältnisse mit einander verbunden enthalte, als dem, worin dieselben im Bitterspathe vorkommen. Um hierüber indessen volle Gewifsheit zu erlangen, übersandte derselbe dem Hrn. Hofr. *Stromeyer* sehr reine characteristische Bruchstücke von dem brachytypen Kalkhaloid aus Salzburg, um dieses Fossil einer genauen chemischen Untersuchung zu unterwerfen. Durch diese ist nun nicht allein die Vermuthung des berühmten Wiener Mineralogen, dafs

Digitized by Google

sich dieses Fossil auch in seiner Mischung von dem Bitterspath unterscheide, vollkommen bestätigt worden, sondern es hat sich aus derselben ergeben, dafs dessen Mischung von der des Bitterspaths gänzlich verschieden ist, und insbesondere dadurch von demselben abweicht, dafs es gar keinen kohlensauren Kalk enthält. Demnach kann dasselbe auch fernerhin nicht mehr zum Kalkhaloid gezählt werden, und möchte daher wohl am passendsten seine Stelle im System, als späthiger Magnesit, oder Magnesitspath, beim Magnesit erhalten. Dieses in der That höchst unerwartete Resultat veranlafste hierauf den Hrn. Hofr. *Stromeyer* auch eine Untersuchung der unter dem Namen Bitterspath, Dolomit, Miemit, Braunspath, Bitterkalk, Gurhofian u. s. w. bekannten Fossilien vorzunehmen, deren Mittheilung er sich aber für eine andere Sitzung der königlichen Societät vorbehält. Indessen verschaffte ihm diese Untersuchung doch Gelegenheit das *Mohs*'sche Fossil noch von drei andern Orten zu erhalten, und das Resultat der ersten Analyse vollkommen bestätigen zu können.

Die vier von ihm zerlegten Varietäten des Magnesitspaths fanden sich folgendermafsen zusammengesetzt:

I. Magnesitspath, in weingelb gefärbten Rhomboëdern krystallisirt, vom rothen Kopf im Salzburgischen Zillerthale, und von Hrn. Prof. *Mohs* als brachytypes Kalkhaloid erhalten, bestand aus:

Talkerde	»	»	41,06
Eisenoxydul	»	»	8,57
Manganoxyd	»	»	0,43
Kohlensäure	»	»	48,94
			99,00.

Digitized by Google

Oder, als kohlensaure Verbindung berechnet, und die Kohlensäure nach der Capacität der Basen bestimmt, wobei auf 100 Talkerde 106,5 Kohlensäure, auf 100 Eisenoxydul 61,2 Kohlensäure und auf 100 Manganoxyd 60,4 Kohlensäure angenommen worden sind, aus:

kohlensaurer Talkerde	»	»	84,79
kohlensaurem Eisenoxydul	»	»	13,82
kohlensaurem Manganoxyd	»	»	0,69
			99,30.

II. Magnesitspath, in blafs gelblich braun gefärbten Rhomboëdern, in Chloritschiefer eingewachsen, aus dem Fassathal in Tyrol, hielt:

Talkerde	»	»	40,19
Eisenoxydul	»	–	10,53
Manganoxyd	»	»	0,49
Kohlensäure	»	»	48,48
			99,69.

Oder:

kohlensaure Talkerde	»	»	82,89
kohlensaures Eisenoxydul	»	»	16,97
kohlensaures Manganoxyd	»	»	0,78
			100,64.

III. Magnesitspath, in erbsengelb gefärbten, rhomboëdrisch-körnigen Massen, mit Bitterspath und blätterigem Talk von St. Gotthard in der Schweiz, gab:

Talkerde	»	»	42,40
Eisenoxydul	»	»	6,47
Manganoxyd	»	»	0,62
Kohlensäure	»	»	49,67
			99,16.

Oder:

kohlensaure Talkerde	»	»	87,56
kohlensaures Eisenoxydul	»	»	10,52
kohlensaures Manganoxyd	»	»	0,99
			99,07.

Digitized by Google

IV. Magnesitspath, in schwarz gefärbten, rhomboëdrisch-körnigen Massen, von Hall in Tyrol, enthielt:

Talkerde	»	»	»	43,44
Eisenoxydul	»	»	»	4,98
Manganoxyd	»	»	»	1,52
Kohlensäure	»	»	»	49,93
Kohle	»	»	»	0.11
				99,98.

Oder:

kohlensaure Talkerde	»	»	89,70
kohlensaures Eisenoxydul	»	»	8,02
kohlensaures Manganoxyd	»	»	2,44
Kohle	»	»	0.11
			100,27.

Die in diesem Magnesitspath enthaltene Kohle ist wie beim Anthrakonit Ursache der schwarzen Farbe desselben, und man könnte daher denselben auch als eine besondere Varietät des Magnesitspaths, vielleicht unter der Benennung von *Anthrako-Magnesitspath*, betrachten. Die Kohle kommt übrigens in demselben ebenfalls nur mechanisch eingemengt vor.

Da alle vier untersuchten Magnesitspathe neben der kohlensauren Talkerde auch zugleich kohlensaures Eisenoxydul und kohlensaures Manganoxyd enthalten, so läfst es sich zwar vor der Hand nicht mit völliger Bestimmtheit entscheiden, ob diese kohlensauren Salze auch wesentlich zur Mischung dieses Fossils gehören und mit der kohlensauren Talkerde als Doppelsalz vereinigt darin vorkommen, oder ob sie sich darin vielmehr nur zufällig und blofs in der kohlensauren Talkerde aufgelöst befinden. Die geringe Menge derselben in Vergleich zu der kohlensauren Talkerde, und noch mehr ihr veränderlicher Gehalt, machen es indessen um Vieles wahrscheinlicher, dafs

Digitized by Google

sie nur als zufällige Bestandtheile in diesem Fossile enthalten sind, und defshalb hat der Hofr. *Stromeyer* auch kein Bedenken getragen, dasselbe zum Magnesit zu zählen.

Den Beschluſs dieser Abhandlung machten noch einige Bemerkungen über die bei dieser Analyse befolgte Methode und ein dabei eingeschlagenes neues Verfahren zur Scheidung des Mangans von der Talkerde, welches auch mit günstigem Erfolge zur Trennung dieses Metalloxyds vom Kalk benutzt werden kann.

Die bisher von den Chemikern zur Scheidung des Mangans von der Talkerde und dem Kalk in Anwendung gebrachten Methoden sind, zum Theil sehr umständlich, zum Theil gewähren sie auch keine vollständige Abscheidung dieses Oxyds von den genannten Basen.

Durch die Fällung aller drei Basen in der Wärme durch basische fixe kohlensaure Alkalien, Glühung des Niederschlags und Behandlung desselben mit diluirter Salpetersäure bewirkt man nur selten eine einigermafsen genügende Trennung des Mangans. Besser gelingt dagegen dieselbe, wenn man den durch die fixen kohlensauren Alkalien erhaltenen Niederschlag gleich in Salpetersäure auflöst, die Auflösung zur Trockenheit verraucht, und die trockene Salzmasse vorsichtig glüht, bis alles salpetersaure Mangan zersetzt worden ist, wo dann das gebildete Manganhyperoxydul durch Wasser leicht getrennt werden kann. Diese Methode erfordert indessen grofse Behutsamkeit, und öftere Prüfungen, damit durch nicht zu starkes Glühen auch etwas von dem salpetersauren Kalk- oder

Digitized by Google

Talkerdesalze zersetzt wird, oder sich bei zu gelindem Glühen ein Theil des salpetersauren Mangans der Umänderung in Manganhyperoxydul entzieht, welches besonders da leicht der Fall ist, wo gröfsere Mengen von Kalk und Talkerde mit kleinen Mengen von Mangan vorkommen. Die Fällung des Mangans durch schwefelwasserstoffsaure Salze, welche von Hrn. *Berzelius* öfters benutzt worden ist, führt gleichfalls zu keiner vollständigen Scheidung dieses Metalloxyds, selbst wenn die Auflösungen möglichst neutral sind. Auch hat nachgehends die Fortschaffung des überflüssig angewandten schwefelwasserstoffsauren Salzes grofse Unbequemlichkeiten, und aufserdem mufs das dadurch gefällte Mangan von Neuem wieder aufgelöst und durch kohlensaure Alkalien niedergeschlagen werden, wenn man die Menge desselben mit Genauigkeit bestimmen will.

Diese Umstände machten es dem Hofr. *Stromeyer* schon lange wünschenswerth einen leichtern und sichern Weg zur Abscheidung des Mangans zu erhalten. Diesen schmeichelt er sich jetzt durch folgendes bei dieser Analyse angewandte Verfahren wirklich erlangt zu haben. Aus der salzsauren, durch Salpetersäure zuvörderst gehörig oxydirten, Auflösung des Fossils wurde zuerst das Eisen in der Kälte und bey angemessener Verdünnung durch neutrale fixe kohlensaure Alkalien niedergeschlagen; eine Methode, welche zur Fällung des Eisens, und Abscheidung desselben vom Mangan, Kalk und Talkerde allen übrigen an Genauigkeit vorzuziehen ist, sobald sie mit der gehörigen Umsicht ausgeführt wird. Nachdem das Eisen auf diese Weise fortgeschafft worden war, wurde

Digitized by Google

durch die rückständige, zuvor wieder angesäuerte und etwas in die Enge gebrachte Auflösung ein Strom Chloringas hindurchgeleitet, bis dieselbe in Verhältnifs ihres Mangangehalts hinreichend damit gesättigt war, worauf sie nun aufs Neue wiederum mit neutralen kohlensauren Alkalien bis zum leichten Ueberschufs versetzt wurde. Hierdurch wird das Mangan auf das Vollständigste im Zustande des Hyperoxyduls ausgeschieden. Da das Mangan indessen nicht momentan niederfällt, sondern allmälig, so thut man gut, das kohlensaure Alkali, zumal da, wo viel Mangan vorkommt und auch zugleich Kalk vorhanden ist, ebenfalls nur nach und nach hinzuzufügen, bis die Flüssigkeit sich völlig entfärbt und kein Mangan sich weiter ausscheidet, weil man sonst leicht Gefahr läuft, dafs bei einer Uebersättigung mit kohlensaurem Alkali durch längeres Stehen der Flüssigkeit an der Luft etwas Kalk, und auch wohl Talkerde mit niedergeschlagen wird. Bei einem sehr geringen Mangangehalte bedarf es keiner Hindurchleitung eines Stroms Chloringas, sondern man reicht auch schon mit Chlorinwasser aus.

Nach Entfernung des Mangans ist die Talkerde durch phosphorsaures Natron und ätzendes Ammoniak gefällt worden. Dabei ist aber die Vorsicht gebraucht, die Auflösung zuvörderst wieder mit Salzsäure zu übersättigen und zu kochen, um alle Kohlensäure fortzujagen, und dann erst derselben, nach dem Erkalten, zuerst phosphorsaures Natron und nachgehendes ätzendes Ammoniak hinzuzufügen. Ohne diese Cautel gewährt diese Methode keine Sicherheit. Den gehörig ausgesüfsten und hierauf geglühten Niederschlag be-

Digitized by Google

rechnet der Hofr. *Stromeyer*, zufolge eigener darüber angestellten Versuche, auf 100 zu 37 Talkerde. Derselbe bedarf nur bis zum anfangenden Rothglühen erhitzt zu werden. Das von dem verstorbenen *Murray* zu Edinburg empfohlene starke und anhaltende Glühen desselben ist ganz überflüssig. Bei der Anwendung des kohlensauren Ammoniaks, so wie auch bei einem Rückhalte von kohlensaurem Alkali, wird viel phosphorsaure Talkerde in den Auflösungen zurückgehalten, woher auch wohl die Abweichungen in den Angaben des Talkerdegehalts dieses Salzes liegen mögen.

---

4. *Vermischte analytisch-chemische Erfahrungen*, von Dr. *Du Menil*.

1. *Ueber Scheidung des Mangans vom Eisen, wie auch des Kobalts vom Mangan.*

Es ist mir nicht gelungen, die zur Scheidung des Eisens vom Mangan empfohlenen arseniksauren Alkalien mit Erfolg anzuwenden; auch schien mir dieses immer, wegen der grofsen Empfindlichkeit dieser Reagentien gegen die neutralen Manganoxydulsalze, also auch gegen das denselben entsprechende Chlormangan, nicht pafslich. Man weifs zwar, dafs in den übersäuerten Solutionen dieser Salze kein Niederschlag mit jenen arseniksauren Salzen entsteht; aber dann läfst sich auch eine bedeutende Menge Deuterochloreisens hinzumischen, ehe Trübung erfolgt. Eben so wenig fand ich die, freilich nur vorgeschlagene, Oxalsäure zur Trennung des Kobalts vom Mangan bei einer Untersuchung des Erdkobalts brauchbar. Man überzeugt sich davon schon durch die Behandlung des frischgefällten kohlensauren Manganoxyduls mit Oxalsäure. Wird jenes Salz nämlich mit dieser Säure digerirt, so bildet sich ein sehr unlösliches oxalsaures Mangan-protoxyd, während die überstehende Säu-

Digitized by Google

re nur nahe *ein* Procent ihres eigenen Gewichts davon aufnimmt (wie sich dieses durch Abdampfen der Solution u. s. w. leicht ergiebt).

Ammoniakliquor, mit dem oxalsauren Manganoxydul geschüttelt, zersetzt dieses zum Theil, nimmt aber auch Manganprotoxyd auf, welches sich jedoch nach ein paar Stunden bis auf unwägbare Mengen als braunes Oxyd wieder absetzt. Da sich Kobaltoxyd unter diesen Umständen in Auflösung hält, so ist, glaub ich, hiermit ein gutes Mittel zur Scheidung beider gefunden. Dafs kohlensaures Ammoniak der Solution dieser Metalle, im Uebermafs hinzugefügt, zum Ziele führen werde, läfst sich erwarten.

II. *Ueber das Verhalten des schwefelsauren Bleis gegen Salzsäure.*

Bei früheren Untersuchungen inländischer Antimon- und wismuthhaltiger Bleisulphuride bekam ich stets, selbst nach Anwendung sehr verdünnter Salpetersäure, grofse Mengen schwefelsauren Bleioxyds im Rückstande, so dafs ich das von *Klaproth* bei der Analyse des Wismuth-Bleierzes erhaltene Quantum von nahe 46 Gran auf 100 des Fossils gar nicht so auffallend fand; aber das Verhalten dieses Salzes gegen die Salzsäure schien mir desto merkwürdiger. Läfst man diese Säure nämlich in der Hitze darauf wirken, so entsteht eine Auflösung die viel Chlorblei absetzt, und viel übersaures schwefelsaures Bleioxyd zurückhält.

Um über diese Erscheinung etwas Bestimmtes zu erfahren, liefs ich noch feuchtes schwefelsaures Bleioxyd im Uebermafs mit Salzsäure von 1,115 Eigengewicht sieden, und gofs die bald darauf klar gewordene Solution schnell vom Bodensatze ab. Ob nun gleich das Abgiefsen ohne Einhalt vor sich ging, so gelang es mir doch nicht, alle Krystallflittern, die sich jählings in der Flüssigkeit bildeten, mit einem Male überzubringen, und selbst die ziemlich starke Salzhaut mufste zurückbleiben; dennoch hatten sich

Digitized by Google

aus 660 Gran der Flüssigkeit, nach dem Erkalten, 35 Gran eines Salzes abgelagert, welches mit der 40fachen Menge Wassers digerirt, nur Spuren von schwefelsaurem Blei hinterliefs.

Die überstehende saure Solution gab nun erhitzt, zuerst Dämpfe von Hydrochlorsäure, bis gleichsam ein Stillstand damit eintrat und sich nach stärkerer Erhitzung der schwerere weifse Rauch der Schwefelsäure zeigte. Nahm ich gedachten Stillstand wahr, um den Inhalt das Gefäfses zu beobachten, so fand sich eine *ölähnliche*, flüssige Masse darin, die erst nach anhaltender Behandlung über Feuer zu 5 Gr. trockenen schwefelsauren Bleioxyds überging.

Eine gleiche Portion der salzsauren Auflösung (660 Gr.) lieferte 57,75 Gran schwefelsauren Baryt, enthielt also die Säure von 71,25 — 5 = 66,25 Gran schwefelsauren Bleioxyds, welches durch dieselbe zersetzt worden war, neben gedachten 5 Gran des neutralen Salzes.

Es folgt aus dieser Erfahrung — wie sie mich auch frühere Praxis lehrte — dafs man das schwefelsaure Bleioxyd durch Hydrochlorsäure von den Kieseltheilchen der Bergart bei Analyse eines Sulphurids sehr leicht trennen könne, und dafs, wenn die Solution in solchem Fall auch nebenher Bleioxyd — ohne Schwefelsäure — führte, sie nur zur mäfsigen Trockene gebracht zu werden braucht, um, durch blofse Behandlung mit Wasser, letzteres aus dem erhaltenen Chlorblei zu berechnen.

Dafs *Klaproth* hier die Schwefelsäure übersah, geschah wohl weil er wie *Bergmann*, *Kirwan* u. A. nicht glaubte, dafs sehr verdünnte Salpetersäure die Oxydation des Schwefels bewirken könne, und dafs die Unauflöslichkeit des vermeintlichen einfachen Bleioxyds in Salpetersäure durch einen veränderten Aggregatzustand verursacht sey.

Digitized by Google

5. *Einige Bemerkungen über die Fällung des Bleioxyds durch Schwefelsäure und schwefelsaure Salze,*

vom

Prof. *Gustav Bischof* in Bonn. *)

Unlängst wurden mir von einer benachbarten Bleihütte einige Bleiproben zur chemischen Untersuchung zugesandt. Zwei dieser Proben (von jeder 64 Gran) löste ich zu dem Ende in verdünnter Salpetersäure unter mitwirkender Wärme auf, und fällte das Blei mit schwefelsaurem Natron. Da ich versäumt hatte, vorher die freie Salpetersäure durch Abdampfen zu entfernen, so erhielt ich aus der einen Auflösung an schwefelsaurem Bleioxyd nur 89,55 Gr. (entsprechend 61,15 Gr. Blei) und aus der andern gar nur 85,75 Gr. (entsprechend 58,55 Gr. Blei.) Die weitere Untersuchung der abgegossenen Flüssigkeiten lieferte in der ersten Auflösung noch 2,95 Gr., in der zweiten 7,2 Gr. schwefelsaures Bleioxyd. Da in beiden Auflösungen die freie Salpetersäure nur wenig betragen haben konnte, so ersieht man hieraus, wie stark auflösend die Salpetersäure auf das schwefelsaure Bleioxyd wirkt, welches übrigens schon früher bekannt war.

Bei der Wiederholung beider Versuche neutrali-

*) Ueber den ursprünglichen Zweck dieser Abhandlung spricht sich der Herr Verfasser in einem Briefe an den Herausgeber dieser Zeitschrift (d. d. am 5. Sept. 1827) folgendermaßen aus: „Diesen Aufsatz habe ich schon vor einigen Jahren geschrieben; ich hoffte immer Zeit zu gewinnen, noch mehr Versuche über Fällungen und Nichtfällungen von Salzen bei Gegenwart anderer Salze anstellen zu können, um die Sache aus einem allgemeinern Gesichtspuncte zu betrachten; allein es war mir dieſs bis jetzt noch immer nicht möglich." *d. Red.*

Digitized by Google

sirte ich die freie Salpetersäure durch Aetzammoniak. Da ich jedoch von letzterem zu der einen Auflösung einige Tropfen zu viel hinzugesetzt hatte: so löste ich das niedergefallene Bleioxyd durch einige Tropfen Essigsäure wieder auf. Da beide Auflösungen nicht sehr verdünnt waren, und ich gerade kein Glaubersalz zur Hand hatte, so nahm ich, ungeachtet der richtigen Bemerkung des Hrn. Prof. *Pfaff*, dafs in keinem Falle hierzu schwefelsaures Kali genommen werden dürfe, *) dennoch dieses Salz. Aber ich erhielt ungleich weniger schwefelsaures Bleioxyd, als in den beiden vorhergegangenen Versuchen, und die geringste Menge aus der Auflösung, die mit Essigsäure versetzt worden war. Schon dieser letztere Umstand brachte mich auf die Vermuthung, dafs dem Fällungsmittel nicht einzig und allein die geringere Menge des erhaltenen Niederschlags zugeschrieben werden könne; um so weniger, da in den beiden letzteren Versuchen die Auflösung ohngefähr eben so stark verdünnt war, als in den beiden erstern.

Um der Sache näher nachzuspüren, löste ich abermals 64 Gr. Blei in Salpetersäure auf, und verdünnte das entstandene salpetersaure Bleioxyd mit der 60fachen Menge Wassers. So viel mochte in den vorhergegangenen Versuchen die Verdünnung ebenfalls betragen haben. Absichtlich wurde die Salpetersäure in grofsem Ueberschusse angewandt, damit durch Neutralisation mittelst Ammoniak um so mehr salpetersaures Ammoniak entstehen sollte. Ich setzte gleichfalls einige Tropfen Ammoniak zu viel hinzu, und lö-

*) *Dessen* Handbuch der analytischen Chemie B. II. S. 291. Vgl. auch B. I. S. 187. u. 189. der zweiten Aufl.

Digitized by Google

ste den entstandenen Niederschlag wieder durch Essigsäure auf. Hierauf wurde mit schwefelsaurem Kali niedergeschlagen, ohne aber die Flüssigkeit umzurühren. Nachdem die über dem Niederschlage stehende klare Flüssigkeit decantirt worden, schlug schwefelsaures Kali abermals schwefelsaures Bleioxyd nieder. Als aber aus einem Theil dieser Flüssigkeit mit Ammoniak alles Bleioxyd gefällt, und der Niederschlag wieder durch Essigsäure aufgelöst worden, brachte schwefelsaures Kali nicht einmal eine Trübung mehr hervor. Hieraus ergab sich nun, dafs das salpetersaure und besonders das essigsaure Ammoniak in diesen, wie in den vorhergegangenen, Versuchen die vollständige Ausscheidung des Bleioxyds durch schwefelsaures Kali hauptsächlich verhindert haben mufsten; denn das Wasser der Auflösung konnte, da es nur die 60fache Menge des salpetersauren Bleioxyds betrug, nur eine verhältnifsmäfsig sehr geringe Menge schwefelsaures Bleioxyd zurückgehalten haben. Die freie Essigsäure hinderte ebenfalls nicht mehr die Fällung des Bleivitriols als reines Wasser; denn als zu einer dritten Portion jener decantirten Flüssigkeit Essigsäure gesetzt wurde, fällte das schwefelsaure Kali nach wie vor das schwefelsaure Bleioxyd.

Es kam nun darauf an, auf directem Wege mich von der Auflöslichkeit des Bleivitriols in essigsaurem und salpetersaurem Ammoniak zu versichern. Schon ein vorläufiger Versuch zeigte, dafs das essigsaure Ammoniak geradezu das schwefelsaure Bleioxyd auflöse. Dem Gewichte nach fand ich die Auflöslichkeit desselben wie folgt:

22 Gran ausgeglühtes schwefelsaures Bleioxyd

Digitized by Google

brachte man in 1036 Gr. essigsaures Ammoniak von 1,036 spec. Gewicht, erwärmte ganz gelinde die Flüssigkeit, und liefs sie über Nacht in einer Temperatur von 10° R. stehen. Am andern Morgen gofs man 1010 Gr. der klaren Flüssigkeit ab, und fand am Boden noch 1 Gr. (im ausgeglühten Zustande) unaufgelöst gebliebenes schwefelsaures Bleioxyd. Es hatten sich folglich 21 Gran Bleivitriol in 989 Gr. essigsaurem Ammoniak, oder 1 Theil des ersteren in 47 Th. des letzteren bei einer Temperatur von 10° aufgelöst.

Diese Auflösung wurde in drei Portionen getheilt. Durch die erste liefs ich Schwefelwasserstoffgas streichen, welches einen beträchtlichen Niederschlag von Schwefelblei bewirkte. In die zweite gofs ich concentrirte Schwefelsäure, welche sogleich schwefelsaures Bleioxyd niederschlug; durch die filtrirte Flüssigkeit liefs ich nachher Schwefelwasserstoffgas strömen, welches aber nur eine sehr schwache Bräunung hervorbrachte. Zur dritten Portion setzte ich eine Lösung von schwefelsaurem Kali. Im ersten Augenblick zeigte sich nicht einmal eine Trübung; erst nach längerer Zeit wurde die Flüssigkeit milchig, und am andern Morgen hatte sich alles schwefelsaure Bleioxyd zu Boden gesetzt; denn beim Zusatze von Schwefelsäure fiel nichts mehr nieder, und auch Schwefelwasserstoffgas brachte eine kaum etwas merklichere Bräunung als im vorhergehenden Versuch hervor.

Diese Resultate waren mir zum Theil unerwartet. Dafs Schwefelsäure den Bleivitriol aus seiner Auflösung in essigsaurem Ammoniak niederschlagen würde, war zu erwarten, da sie das essigsaure Ammoniak zersetzt; sofern daher das schwefelsaure Bleioxyd

Digitized by Google

im schwefelsauren Ammoniak nicht gleich auflöslich ist, wie im essigsauren Ammoniak, so mufste jenes gefällt werden; diese Auflöslichkeit scheint aber sehr gering zu seyn, da Schwefelwasserstoffgas nachher nur eine schwache Bräunung bewirkte. Auf welche Weise hingegen das schwefelsaure Kali die fast vollständige Fällung des im essigsauren Ammoniak aufgelösten Bleivitriols verursachte, dieſs war schwieriger zu begreifen. Nehmen wir freilich an, dafs schwefelsaures Kali und essigsaures Ammoniak einander zersetzen, und essigsaures Kali und schwefelsaures Ammoniak geben, so tritt der vorige Fall ein, und unter der Annahme, dafs das gebildete essigsaure Kali nicht auflösend auf den Bleivitriol wirke, hätte sich letzterer ausscheiden müssen. Allein dafs eine solche Zersetzung durch doppelte Wahlanziehung Statt finde, ist nicht wahrscheinlich, und der gleich zu beschreibende Versuch zeigt auch, dafs sie wirklich nicht Statt finden kann. Ich goſs nämlich zu einer sehr concentrirten Lösung von essigsaurem Kali eine ebenfalls sehr concentrirte Lösung von schwefelsaurem Ammoniak: sogleich entstand ein beträchtlicher Niederschlag von schwefelsaurem Kali, welches beweiset, dafs ebengenannte Salze einander zersetzen. Wenn dieſs aber der Fall ist, so können nicht umgekehrt schwefelsaures Kali und essigsaures Ammoniak einander zersetzen. Der beim Zugieſsen des schwefelsauren Kali aus seiner Auflösung in essigsaurem Ammoniak niedergefallene Bleivitriol kann also nicht durch Zersetzung jener beiden Salze entstanden seyn.

Zur Bestimmung der Auflöslichkeit des schwefelsauren Bleioxyds in salpetersaurem Ammoniak brachte ich 18 Gran des erstern (im ausgeglühten Zustande)

Digitized by Google

in 1290 Gr. einer concentrirten wässerigen Lösung des letztern, deren spec. Gewicht gleich 1,29 war, und liefs die Flüssigkeit über Nacht in einer Temperatur von 10° R. stehen. Am andern Morgen gofs ich 1261 Gr. der klaren Flüssigkeit ab, und auf dem Boden fanden sich noch 16,7 Gr. unaufgelöstes schwefelsaures Bleioxyd (im ausgeglühten Zustande). Es hatten sich daher nur 1,3 Gr. Bleivitriol in 1259,7 Gr. salpetersauren Ammoniak, oder 1 Th. des erstern in 969 Th. des letzteren aufgelöst bei 10° R.

Diese Auflösung wurde ebenfalls in drei Portionen getheilt. Schwefelwasserstoffgas schlug aus der ersten Schwefelblei nieder. Schwefelsäure trübte die zweite nicht, Schwefelsaures Kali zur dritten Portion gesetzt, brachte aber nach einigen Minuten eine Trübung hervor, und bald darauf setzte sich schwefelsaures Bleioxyd ab. Schwefelwasserstoffgas bewirkte in der filtrirten Flüssigkeit eine kaum merkliche Trübung. Dafs die Schwefelsäure den Bleivitriol nicht fällen würde, war zu erwarten; denn da sie das salpetersaure Ammoniak zersetzte, so mufste der Bleivitriol in der frei werdenden Salpetersäure aufgelöst bleiben. Auf welche Weise aber das schwefelsaure Kali die fast vollständige Fällung des in dem salpetersauren Ammoniak aufgelösten schwefelsauren Bleioxyds bewirkte, ist so schwierig einzusehen, als die ähnliche Fällung desselben aus dem essigsauren Ammoniak durch schwefelsaures Kali.

Um nun endlich noch die Auflöslichkeit des Bleivitriols in Salpetersäure zu erforschen, wurden 153 Gran ausgeglühtes schwefelsaures Bleioxyd in 1144 Gr. Salpetersäure von 1,144 spec. Gew. gebracht

Digitized by Google

und in einer Temperatur von 10° R. stehen gelassen. Am andern Morgen wurden 1054 Gr. klare Flüssigkeit abgegossen, und am Boden fanden sich noch 146,9 Gr. unaufgelöst gebliebener ausgeglühter Bleivitriol. Es hatten sich folglich 6,1 Gr. Bleivitriol in 1047,9 Gr. verdünnter Salpetersäure, oder 1 Th. des erstern in 172 Th. des letzteren bei einer Temperatur von 10° aufgelöst.

Um zu prüfen, ob die Salpetersäure einen Theil des aufgelösten Bleivitriols wieder fallen lassen würde, wenn man sie mit noch mehr Wasser verdünnt, goſs ich nach und nach zur Auflösung 12 Unzen destillirtes Wasser; allein es entstand nicht einmal eine Trübung. Hieraus folgt also, daſs die Salpetersäure, wenn sie einmal schwefelsaures Bleioxyd aufgelöst hat, dasselbe durch Verdünnung mit Wasser nicht mehr fallen lasse. Ob nun aber eine sehr gewässerte Salpetersäure nach Verhältniſs ihres Gehalts an concentrirter Säure von dem Bleivitriol auflösen könne, oder ob sich ihre Auflösungsfähigkeit mit dem Grade der Verdünnung vermindere, kann ich, da ich hierüber keine weiteren Versuche angestellt habe, gegenwärtig nicht entscheiden. Das Letztere ist zwar nicht wahrscheinlich, da jenes hinzugesetzte Wasser keine theilweise Ausscheidung des Bleivitriols bewirkte; allein es wäre doch möglich, daſs eine solche salpetersaure Auflösung, wenn sie einmal von dem schwefelsauren Bleioxyd aufgenommen hat, dasselbe bei der Verdünnung mit Wasser ganz zurückhalten könnte, während die von Haus aus verdünnte Säure nur eine geringere Menge von dem Salze auflösen könnte. So scheint wenigstens *Pfaff* die Sache anzusehen; denn

Digitized by Google

er schreibt vor, bei Zerlegung des Bleiglanzes durch Salpetersäure, *) den Rückstand mit vielem warmen Wasser auszulaugen, um die Wiederauflösung des gebildeten schwefelsauren Bleis durch Verdünnung der Salpetersäure zu verhindern. Es wäre wohl der Mühe werth, die Auflöslichkeit des Bleivitriols in Salpetersäure, bei verschiedenen Graden der Concentration der letzteren, durch weitere Versuche zu bestimmen. Vielleicht erlaubt es mir die Zeit, dieſs selbst zu thun. —

Mit jener, durch 12 Unzen Wassers verdünnten, salpetersauren Auflösung stellte ich noch einige Versuche an, wovon ich hier noch einiges mittheilen will.

Kohlensaures Ammoniak zu einer Portion dieser Auflösung bis zur Sättigung der Salpetersäure gesetzt, bewirkte einen weifsen flockigen Niederschlag von Bleivitriol: zum Beweis, dafs letzterer in freier Salpetersäure leichter auflöslich ist, als in salpetersaurem Ammoniak, wie auch aus den obigen, auf directem Wege angestellten Versuchen über die Auflöslichkeit beider Auflösungsmittel folgt. In der abfiltrirten Flüssigkeit brachte Schwefelwasserstoffgas nur eine sehr schwache Bräunung hervor. Dafs dieſs nicht im Widerspruche mit der obigen Angabe sey, wo unter ähnlichen Umständen Schwefelwasserstoffgas Schwefelblei niederschlug, leuchtet ein, wenn man erwägt, dafs dort der Bleivitriol in einer concentrirten Lösung von salpetersaurem Ammoniak, hier aber nur in einer sehr verdünnten desselben Salzes aufgelöst enthalten war.

Zu einer zweiten Portion gedachter Auflösung setzte ich etwas Essigsäure, und neutralisirte hierauf wiederum durch kohlensaures Ammoniak, um die

*) A. a. O. B. II. S. 293.

Digitized by Google

Entstehung von essigsaurem Ammoniak neben dem salpetersauren Ammoniak zu veranlassen. Hier zeigte sich zwar Trübung, sie war aber viel schwächer als im vorhergehenden Versuch, und verschwand wieder, als noch mehr Essigsäure und Ammoniak zugesetzt wurde.

Zu einer dritten Portion der Auflösung wurde Schwefelsäure gesetzt, wodurch ein Theil des aufgelösten Bleivitriols ausgefällt wurde. Hieraus ergiebt sich, dafs es vortheilhaft sey, bei der Fällung des Bleis aus seiner salpetersauren Auflösung durch Schwefelsäure, letztere im Ueberschusse zuzusetzen, weil dadurch die Auflösungsfähigkeit der Salpetersäure geschwächt wird.

Salzsäure zu einer vierten Portion gesetzt, bewirkte keine Trübung.

Schliefslich mufs ich die Frage aufwerfen: wie wirkt das salpetersaure Ammoniak, und insbesondere das essigsaure Ammoniak, als Auflösungsmittel auf das schwefelsaure Bleioxyd? — Sollte etwa das Ammoniaksalz mit dem Bleisalz ein lösliches Doppelsalz bilden? — Letzteres wäre nicht unwahrscheinlich, da die Geneigtheit der Ammoniaksalze, Doppelsalze zu bilden, bekannt ist. Vielleicht erlaubt es mir die Zeit, diesem Gegenstande weiter nachzuforschen.

Zusammenstellung der vorzüglichsten Resultate dieser Abhandlung.

1. Der Bleivitriol löset sich nicht blofs in freier Salpetersäure, sondern auch in salpetersaurem Ammoniak und in essigsaurem Ammoniak. 1 Theil Bleivitriol erfordert bei 10° R. zur Auflösung 172 Th. Salpetersäure von 1,144 spec. Gew., 969 Theile einer wässerigen Lösung von salpetersaurem Ammoniak

Digitized by Google

von 1,29 specifischem Gewicht, und 47 Theile wässeriges essigsaures Ammoniak von 1,036 spec. Gew.

2. Die auflösende Kraft der Salpetersäure auf Bleivitriol scheint sich durch Verdünnung derselben mit Wasser nicht zu vermindern.

3. Zur Fällung des Bleies aus seiner salpetersauren Auflösung dient am besten die freie Schwefelsäure. Wird letztere im Ueberschusse angewandt, so bleibt eine nur *sehr geringe* Quantität schwefelsaures Blei in Auflösung. Weit weniger zweckmäfsig ist die Anwendung des Glaubersalzes oder des schwefelsauren Kalis als Fällungsmittel für das Blei.

4. Von der Auflösungsfähigkeit des essigsauren Ammoniaks auf Bleivitriol dürfte in manchen Fällen in der analytischen Chemie eine nützliche Anwendung zu machen seyn, wenn mit Bleivitriol zugleich andere schwer- oder unlösliche schwefelsaure Salze niedergeschlagen werden, um jenen von diesen abzusondern.

Correspondenz-Nachrichten und andere vermischte Notizen.

1. *Ueber die Elasticität des Pulvergases,*

von

*Christoph Hansteen.**)

Ich habe mehrere Versuche des hiesigen Artillerie-Corps mathematisch behandelt, und mehrere recht interessante Resultate herausgebracht. Erstens habe ich den *Coëfficient des Widerstandes der Luft* bestimmt; zweitens durch den Werth dieser Coëfficienten die *Initialgeschwindigkeit* der Kugeln aus den be-

*) Aus einem Briefe an den Prof. *Schweigger* d. d. Christiania den 2. Jul. 1827. (Vgl. 1827. III., 109 Anm.)

Digitized by Google

obachteten Schufsweiten gefunden. 3. Da die Versuche mit einer 21 Kaliber langen Kanone gemacht sind, welche nach und nach bis auf 11 Kaliber Länge abgeschnitten wurde, so habe ich dadurch *das Gesetz der Elasticität des Pulvergases* gefunden. Im Augenblick der Entzündung, ehe die Kugel seinen Platz verlassen hat, ist bei der 6pfündigen Kanone mit $2\frac{1}{2}$ Pf. Ladung die anfängliche Elasticität des Gases $= 2087$ Atmosphären, und bei einer Ladung von 2 Pf. $= 2311$ Atmosphären; (die gröfsere Elasticität der kleinern Ladung rührt von der besseren vollkommneren Auflösung oder Verbrennung derselben her) und diese anfängliche Elasticität scheint sich zu verhalten *umgekehrt wie die Quadratwurzeln der Länge der Kardusen* *) (der Pulvercylinder). Die Elasticität des Gases scheint wirklich in einem weit gröfserem Verhältnisse abzunehmen, als nach dem *Mariotte*'schen Gesetze. Ein beträchtlicher Theil dieser Abnahme kann aber auf die durch den Spielraum und das Zündloch entwichene Gasmenge, und vielleicht auf die abnehmende Temperatur während der Ausdehnung, gerechnet werden. Eine Abhandlung hierüber kommt im nächsten Hefte unseres Magazins.

---

2. *Wärmeentwickelung bei der Compression des Wassers.*

Oersted nahm bei seinen neuesten Compressionsversuchen selbst bei einem Drucke von 48 Atmosphären kein Freiwerden von Wärme bei Compression des Wassers wahr. (1827. III. 113.) Das *Quaterly Journ. of Sc.* (1827. III. 201.) berichtet dagegen, *Arago* habe der Pariser Akademie in ihrer Sitzung am 14. Mai

*) Hier $= \sqrt{2} : \sqrt{2\frac{1}{2}} = \sqrt{4} : \sqrt{5} = 1 : \sqrt{\frac{1}{4}}$.

Digitized by Google

1827 anzeigt, es sey von Herrn *Despretz* auf dem Wege des Experiments nachgewiesen worden, dafs die Zusammendückung des Wassers durch eine, dem Drucke von 20 Atmosphären entsprechende, Kraft das Freiwerden von $\frac{1}{66}$ Grad Wärme bewirke.

---

3. *Notiz über das Leuchten des Flufsspathes und über Pflanzenalkaloide,*

vom

Professor *Marx* in Braunschweig. *)

Die Versuche mit dem Flufsspath, von dem im 2. Hefte ihres diefsjährigen Jahrbuches die Rede ist, habe ich während meines Aufenthaltes in Hamburg an einer sehr schönen Krystalldruse aus der Sammlung des Herren Ministers von *Struve* wiederholt und bestätigt gefunden. Die Form der Krystalle ist die, bisher an diesem Minerale noch nicht von mir beobachtete, des regelmäfsigen *Dodekaëders mit abgestumpften Kanten und Ecken.*

Unter anderen in Hamburg gemachten interessanten Bekanntschaften war auch die des Hrn. *Santen*, der mit der Bereitung der Pflanzenalkalien im Grofsen beschäftigt ist. Während meines Dortseyns waren 30,000 Pf. der *China regia* zu diesem Zweck in Arbeit. Durch seine Güte erhielt ich auch schöne Krystalle vom Cinchonin, schwefelsauren Chinin, Piperin, reinen und schwefelsauren Strychnin, über deren geometrische und optische Eigenschaften ich später hoffe Sie unterhalten zu können.

---

*) Aus einem Briefe an den Dr. *Schweigger-Seidel* d. d. Braunschweig den 24. October 1827. —

Digitized by Google

4. ***Nachträge zu der Zusammenstellung von Nachrichten über Entstehung farbiger organischer Stoffe in Seen, stehenden Wässern und Mineralquellen,*** *(Jahrb.* **1827.** *II.* **419.** *ff.) nebst Bemerkungen über die Mineralquelle von Montione,*

vom

Dr. *Schweigger-Seidel.*

Im *Giorn. di fisica etc.* Dec. II. T. X. (1827. Bim. III. S. 198.) giebt *Angelo Bellani* (in einer Anmerkung zu einer noch unvollendeten Abhandlung über Krystallisation und Gefrierung, auf die wir bei einer andern Gelegenheit zurückzukommen gedenken) über ein ähnliches Phänomen, wie das im Murtener See beobachtete, folgende kurze Nachricht. Die Ultramontanen, meint *Bellani*, durfte die in Rede stehende Erscheinung wohl überraschen, „die Italiener aber nicht mehr, da ich Ende Augusts 1820 ein ähnliches Phänomen beobachtet habe: eine blutrothe Färbung nämlich, welche die Oberfläche eines stehenden, aufserhalb der Mauern von Mailand belegenen, Wassers überzog, und wovon ich in einem in der *Biblioteca Italiana* (Nov. 1820 S. 281.) eingerückten Aufsatze Nachricht gegeben habe, und späterhin von Neuem wieder (im Jahre 1823. T. XXX. S. 293.) in einer Anmerkung am Ende eines Briefes des Herrn *Bizio* über das Phänomen der *Polenta-Röthung*. Was aber bei der, fast einen Monat lang, von mir beobachteten Erscheinung das Auffallendste war, ist der Umstand, dafs die genannte rothe Farbe nur unter Mitwirkung der Sonnenstralen zum Vorschein kam; fehlte Sonnenschein, so erschien die Oberfläche des Wassers, statt roth, grün gefärbt, indem die rothe Substanz zu Boden sank. Ich

Digitized by Google

vermuthete schon damals, dafs dieselbe eine noch nicht beschriebene Conferve seyn möchte, wenn es nicht vielleicht die, nur einen Tag lang, von *Haller* beobachtete wäre." (1827. II. 421.) *Bellani* führt nun die (a. a. O. S. 421—422 mitgetheilten) Beobachtungen *Trechsel's* von dem Nichtvorhandenseyn der rothen Substanz auf dem Murtener See während der Nacht und von ihren verschiedenen Färbungen an, und fährt fort: „Diese sind, meines Erachtens, Wirkungen der verschiedenen Abstufungen des Sonnenlichtes und des Schattens, wie in dem von mir beobachteten Falle. Als man von jenem Wasser etwas schöpfte und in Genf genauer untersuchte, entdeckte man die nämlichen beiden, deutlich verschiedenen, bereits von mir beschriebenen Substanzen, die eine von dunkelrother, die andere von schmutzig grüner Färbung. Wurde diese organische Substanz, welche man jetzt geneigt ist lieber zu den Oscillationen als den Conferven zu zählen, mit anderem Wasser verdünnt und hingestellt, so fuhr sie zwar fort zu wachsen; es zeigte sich indefs nur eine grüne Färbung auf der Oberfläche des Gefäfses, vielleicht, weil es nicht der Sonne ausgesetzt worden, oder vielleicht auch, weil jene Substanzen von einer andern Conferve oder Oscillatorie überzogen und zerstört wurden, wie bei dem von mir in der obenerwähnten *Bibl. ital.* erzählten Versuche. Im *Bull. de la soc. de Géogr.* an. 1826. No. 43—44 befindet sich eine lange Abhandlung des Hrn. *Agardh* über den rothen Schnee, worin der gröfste Theil der Nachrichten über diese und ähnliche Erscheinungen zusammengestellt worden sind, und wo auch von Conferven und Oscillatorien gesprochen wird; aber die von dem Verfasser angenom-

Digitized by Google

mene Erklärung dieser Phänomene scheint mir nicht eben die wahrscheinlichste zu seyn." (Man vergleiche hiermit die Zusammenstellung der Erfahrungen über den rothen Schnee im Jahrb. 1825. II. 437 ff.)

An diese Notiz erlaube ich mir noch eine andere anzureihen, die ich aus einem Briefe eines gründlichen Kenners der Pflanzenwelt, insbesondere der kryptogamischen, des Herrn Apotheker *Schwabe* (d. d. Dessau den 16. October 1827) entlehnen will. „Besonders angenehm," schrieb mir Herr *Schwabe*, „war es mir, in einem der letzteren Hefte Ihres Jahrbuches den Aufsatz von *Sette* über das Rothwerden der Speisen mit Ihrem Nachtrage zu finden, der mich an eine Alge des (eine Stunde weit von Dessau belegenen) *Kühnauer* See's erinnert, auf dem ich einen *Nostoc* von rother und einen von grüner, in Blau übergehender, Farbe gefunden habe, welche gewifs zwei neue Species sind. Die mikroskopischen Untersuchungen der *Sette*'schen Substanz hätte viel genauer geführt und durch Figuren erläutert werden müssen."

In dem erwähnten Nachtrage war auch von den in Mineralquellen (namentlich heifsen) vorkommenden organischen Substanzen die Rede, deren Ursprung *Vauquelin* so schwer begreiflich findet (1827. II. 450). Wie aber bereits dort erwähnt wurde, so liegen mehrere Ursachen ihrer Gegenwart in jenen Wassern nahe genug. Zu diesen gehört vornehmlich das Vorkommen grofser Massen organischer Substanzen, den Resten einer untergegangenen Vorwelt, in den Gebirgsschichten, aus welchen jene Wasser ihren Ursprung nehmen, oder durch welche sie hindurchströmen, ehe sie zu Tage hervorbrechen. Ein Beispiel dieser Art liefert

Digitized by Google

das Mineralwasser von *Montione*, von welchen Dr. *A. Fabroni* zu *Arezzo* unlängst ausführliche Nachricht gab in einer interessanten Schrift: *Storia ed analisi dell' acqua acidula minerale di Montione presso Arezzo con un appendice sopra quella di Chitignano e sopra varie altre acidule della vicinanze.* Einen ausführlichen Auszug dieser verdienstvollen Schrift findet der Leser in dem obenangeführten Hefte des *Giorn. die fisica* S. 213—227, in welchem namentlich den geognostischen Verhältnissen der Gegend, wo jene Quellen entspringen, eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und die Beobachtungen und Nachrichten, welche der Verfasser darüber gesammelt hat, mit den eignen Worten desselben mitgetheilt worden sind. Wir müssen uns hier damit begnügen, die Leser aufmerksam gemacht zu haben auf diese interessanten Nachrichten, und wollen nur im Allgemeinen den Reichthum jenes Bodens an merkwürdigen Versteinerungen, namentlich an fossilen Knochen hervorheben, weil dieser Umstand unbezweifelt Aufschluss giebt über den Ursprung der organischen Substanzen, von denen auch in jenen Quellen deutliche Spuren vorhanden sind. *Berthier's* in den *Ann. des Mines.* T. VII. S. 215 (vgl. Jahrb. B. VI. S. 242) aufgestellte Behauptung: „dass er diese organische Stoffe in den unmittelbar aus der Erde hervorquellenden Wassern niemals gefunden habe, während sich dieselben in dem aufbewahrten oder der Luft und dem Licht ausgesetzten Wasser sehr bald entwickelten" — dürfte daher wohl zum mindesten nicht als allgemeingültig betrachtet werden können.

Am Schlusse dieser Notizen werde noch die chemische Zusammensetzung des Mineralwassers von

Digitized by Google

Montione, des berühmtesten unter den vielen Aretinischen (heifsen sowohl als kalten) Quellen, deren Bestandtheile übrigens grofse Uebereinstimmung zeigen sollen, angeführt. Schon im J. 1808 hatte der Verf. das genannte Mineralwasser in Verbindung mit seinem Freunde, dem Prof. *Giuseppe Giulj*, analysirt; durch die neuere Untersuchung wurden die früher erhaltenen Resultate theils bestätigt, theils berichtigt. Es besteht

aus			in 100 Theilen
reinem Wasser mit Spuren von organischen Stoffen, und Kieselerde	»	»	99,315
freier Kohlensäure	»	»	0,296
salzsaurem Natron	»	0,009	0,339
doppeltkohlensaurem Natron	»	0,150	
kohlensaurer Bittererde	»	0,140	
kohlensaurem Kalk	»	0,080	
kohlensaurem Eisen	»	0,010	
			100,000.

Um die Natur und die Menge der darin enthaltenen Gase zu bestimmen, schlug *Fabroni* folgenden Weg ein, den wir mit seinen eigenen Worten beschreiben wollen.

„Das in dem Säuerling aufgelöste und durch Kochen daraus entwickelte Gas gab sich durch Trübung des Kalkwassers und durch Verlöschen darin eingetauchter Lichter als Kohlensäure zu erkennen. Um aber über die Menge derselben und über ihre Reinheit Gewifsheit zu erlangen, nahm ich eine lange calibrirte Glasröhre, von solcher Weite, dafs die einzige Oeffnung, welche sie besafs, mit dem Daumen bequem verschlossen werden konnte. Diese Röhre wurde bis auf $\frac{3}{4}$ ihrer Länge mit Quecksilber, (aus welchem die zwischen den Metalltheilchen haftende Luft auf die bestmöglichste Weise verjagt worden war) und dann bis

Digitized by Google

zum Rande der Oeffnung mit unmittelbar an der Quelle geschöpften und schnell in die Röhre hineingegossenen Mineralwasser angefüllt. Hierauf ward diese in eine kleine, Quecksilber enthaltende, Tasse gestellt und erhitzt, indem man sie dermafsen neigte, dafs der obere, mit dem Mineralwasser angefüllte Theil der Flamme einer Spirituslampe mit aller Bequemlichkeit ausgesetzt werden konnte. Indem ich nun die Flamme längs des ganzen das Wasser enthaltenden Raumes hin und herführte, konnte ich dieses wiederholt zum Kochen bringen, ohne Gefahr eines Verlustes, oder einer Vermischung mit fremdartigen Substanzen. Die Flüssigkeit trübte sich, und eine grofse Menge Gas entwickelte sich nun und stieg empor in den obersten Theil der Röhre. Als ich gewahr wurde, dafs nur noch Wasserdämpfe sich entwickelten, liefs ich den Apparat bis auf den Temperaturgrad der Atmosphäre (ungefähr 20° R.) erkalten und mafs die Volume des Wassers und der Luft. Fünf, an verschiedenen Tagen, mit verschiedenen Wassermengen angestellte Versuche gaben mir als mittleres Resultat das Volum-Verhältnifs des Gases zum Wasser $= 1\frac{1}{2} : 1$ an. Nachdem ich die Resultate dieser Messungen aufgezeichnet hatte, brachte ich kleine Stückchen trokenen kohlensäuerlichen Kalis in die Röhre ein und liefs sie über das Quecksilber in das Wasser emporsteigen: es löste sich darin auf, und ich schüttelte hierauf die alkalische Lösung, das Quecksilber und das Gas, stark durch einander, indem ich den Daumen auf die Oeffnung der Röhre auflegte. Auf diese Weise ging die Absorption des Gases schnell vor sich; ich fügte neue Quantitäten vom Kali hinzu und wiederholte das Schütteln. Nachdem

Digitized by Google

ich diese Operation mit dem beschriebenen Apparate (welcher mit aufserordentlicher Einfachheit der Form, und grofser Bequemlichkeit des Transports, Genauigkeit der Resultate in sich vereint) drei bis viermal wiederholt hatte, war das Gas gänzlich absorbirt worden, bis auf eine sehr kleine, nicht mefsbare Blase, welche ohne Zweifel von der dem Quecksilber und dem Kali adhärirenden Luft herrührte. So oft ich auch diese Versuche wiederholte, immer blieben die Resultate dieselben."

„Man konnte wohl die Vermuthung hegen, das vom Kali absorbirte Gas enthalte eine Beimengung von Schwefelwasserstoffgas; diese Vermuthung mufste aber schwinden, als man das Gas von Neuem abschied aus der Lösung, und diese selbst mit Bleisalzen prüfte. Ich wünschte übrigens dieses Resultat noch auf einem anderen Wege aufser Zweifel zu setzen, dessen Betretung mir nie scheint unterlassen werden zu dürfen, wenn es sich darum handelt, sehr kleine Mengen von Schwefelwasserstoffgas in einem Mineralwasser nachzuweisen. Dieser bestehet darin, dafs man eine, nur bis zur Hälfte mit dem zu prüfenden Wasser angefüllte, enghalsigen Flasche mit einem wohl polirten, rein metallischen Silberbleche verschliefst, und die Flüssigkeit in der Flasche oftmals schüttelt. Wenn auch das sich hierbey entwickelnde Gas so wenig Hydrothionsäure enthält, dafs diese sich, weder durch den Geruch, noch durch Prüfung mit Bleisalzen zu erkennen giebt, so wird dennoch der Metallglanz des Silberbleches getrübt erscheinen durch die bekannten Schwefelflecke, welche bei Berührung mit jener Säure darauf entstehen."

„Nachher (heifst es ferner im *Giorn. di fisica*) ana-

Digitized by Google

lysirte *Fabroni* auch die in den Mineralwasser von *Montione* nicht gelöste Luft, welche in vielen Strömen freiwillig durch dasselbe hindurchgeht, in grofsen, auf der Oberfläche desselben zerplatzenden Blasen. Er fand diese Luft zusammengestzt aus Kohlensäure, Stickgas und Sauerstoffgas. Aber er machte bei mehrmaliger Wiederholung der nämlichen Analyse die wichtige Bewerkung, dafs die Bestandtheile dieses Gasgemenges nicht constant blieben in Hinsicht auf ihre Verhältnifsmengen; gemeiniglich sey die Quantität der Kohlensäure die gröfste, die des Sauerstoffgases die kleinste. — Auch findet man bei der ausführlichen Auseinandersetzung dieser Analyse noch einige Beobachtungen verzeichnet; welche *Fabroni* über die freiwillige Abscheidung des kohlensauren Kalkes von der kohlensauren Bittererde, durch blofse Verdampfung dieser Wasser, zu machen Gelegenheit hatte, und über eine Art künstlicher *Oolithen,* welche gleichfalls einer besonderen Aufmerksamkeit würdig sind."

---

5. *Ueber die Entstehung vermeintlicher Sternschnuppensubstanzen,*

von

Veltmann in Osnabrück. *)

Die verschiedenen Mittheilungen über die sogenannte Sternschnuppensubstanz veranlassen mich ein Ereignifs zu erwähnen, welches, so wie es mir scheint, über die Veranlassung zur Bildung dieser sonderbaren Masse einigen Aufschlufs geben dürfte.

Durch den Bau meines Hauses war in meinem da-

*) Aus einem Briefe an den Dr. *Schweigger-Seidel* d. d. Osnabrück den 18. Oct. 1827.

Digitized by Google

hinter befindlichen Gärtchen eine grofse Masse Bauschutt angehäuft. Derselbe sollte, um das Niveau des Gartens um einige Fufse zu erhöhen, untergegraben werden. Zu demselben Zweck wurden die Steinkohlenschlacken aller Oefen, sowohl des Hauses, als auch des Laboratoriums, bewahrt und nach Verlauf mehrerer Jahre mochte, bei einer Basis von 6—8′ Durchmesser, dieser Schlackenhügel eine Höhe von 5′ erreicht haben.

Eines Morgens fand sich auf der Spitze des Hügels jene sonderbare Substanz von der Gröfse eines flachen Tellers und wenigstens einige Zoll dick, einer aufgequollenen Gummimasse sehr ähnlich, jedoch mit einem feinen Häutchen bedeckt. Dieselbe blieb zur Besichtigung mehrere Tage liegen, nahm nach und nach einen übelen, entfernt phosphorigen Geruch an, und wurde demnächst fortgeschafft. Nach einem Jahre wiederholte sich die Bildung derselben, und fand genau auf derselben Stelle Statt. Leider nahm ich keine Veranlassung, Jahreszeit, Temperatur und Feuchtigkeitszustand genau zu notiren. Da bei Salzuffeln die Sternschnuppensubstanz, nach den Mittheilungen von *Brandes*, ebenfalls auf einer Wiese gefunden worden, die mit Steinkohlenschlacken versehen, so dürften diese bei der Bildung erwähnter Körper nicht ohne Einfluss seyn.

Nachtrag der Redaction.

Zweckmäfsig wird es seyn, an dieser Stelle folgende Bemerkung über die B. XX. S. 456 ff. von Herrn Hofrath *Brandes*, unter dem Namen *Tremella mesenterica*, beschriebene vermeintliche Sternschnuppensubstanz anzuschliefsen, die wir aus einem Briefe des Herrn Verfassers an den Professor *Schweigger* (d. d. Salzuffeln

Digitized by Google

d. 15. Septbr. 1827.) mit seinen eigenen Worten entlehnen.

„Bei erneuerter Vergleichung der Charaktere der Tremella, deren Untersuchung ich unlängst eingesandt habe, finde ich, dafs diese nicht *Tremella mesenterica* seyn kann (Vgl. *Martius, Flora Erlangensis*). Ich weifs aber nicht, wie sie zu nennen, da ich nichts mehr davon besitze, um sie botanisch bestimmen zu können."

---

6. *Ueber Fällung des Bleizuckers durch Zink und über eine Kieselmilch,*

vom

Professor *Walchner* in Carlsruhe. *)

Wenn man das durch Zink aus einer Bleizucker-Lösung reducirte Blei mit der Flüssigkeit und dem Zink an der Luft stehen läfst, so bildet sich nach und nach ein weifses, schuppiges und perlmutterglänzendes Salz, *sechstel essigsaures* Blei. Die Auflösung enthält noch Blei. Es scheint somit das Zink, bei einem gewissen Grade der Zersetzung des Bleisalzes, nicht mehr im Stande zu seyn, dem Bleioxyde den Sauerstoff zu entreifsen. Es zieht diesen aus der Luft an, das gebildete Zinkoxyd entzieht dem Bleisalze einen Theil seiner Säure, und fällt es als basisches Salz.

In dem Grauwacken-Gebirge bei Oberweiler im Breisgau, wird ein Versuchsstollen auf Glanzkohle getrieben. Ungefähr 75 Lachter vom Stollen-Mundloch wurde in der Sohle eine Kluft angeschossen, aus welcher mehrere Maafse einer milchigen Flüssigkeit ausflossen, von welcher die Bergleute aber leider nichts

*) Aus einem Briefe an den Dr. *Schweigger-Seidel* d. d. Carlsruhe den 12. Oct. 1827.

Digitized by Google

auffangen konnten. *) Sie setzte beim Verdunsten ein feines weifses Pulver ab, wovon ich einige Decigramme erhielt. Man nimmt bei seiner Betrachtung unter dem Mikroskope nicht die mindeste krystallinische Structur an ihm wahr. Bei + 100° verliert es nichts an Gewicht, in der Rothglühhitze aber 13,071 p.C. In Säuren schliefst es sich nicht auf. Ich habe 0,357 Gr. mit kohlensaurem Kali geschmolzen, und auf die gewöhnliche Weise 0,177 Gramme geglühte Kieselerde und 0,107 Gr. geglühte Thonerde erhalten.

Kalkerde oder Bittererde enthält es keine. Die Analyse giebt auf 100 berechnet:

Kieselerde	»	»	49,58	Sauerstoff	25,78
Thonerde	»	»	30,05	»	14,00
Wasser	»	»	13,07	»	11,26
			92,70.		

Ohne Zweifel enthält dieses Pulver ein Alkali. Ich konnte aber, wegen Mangel an einer hinreichenden Quantität, die Analyse, mit Berücksichtigung eines Alkali-Gehaltes, nicht wiederholen. Angenommen, die fehlenden 7,3 seyen Kali, so beträgt der Sauerstoffgehalt dieser 1,23 und der Sauerstoffgehalt der Kieselerde ist dann nahe gleich dem Sauerstoffgehalte der übrigen Bestandtheile, und man kann annehmen, die aufgefundenen Bestandtheile des Pulvers seyen miteinander chemisch vereiniget.

---

*) Von einer ähnlichen Flüssigkeit war bereits im Jahrb. 1825. II. S. 485. die Rede; chemisch untersucht war sie aber nicht worden. *Schw. Sdl.*

Digitized by Google

7. *Mineralogische Notizen.*

vom

Professor *A. Breithaupt* in Freyberg. *)

Ich erlaube mir Ihnen einige Druckfehler bekannt zu machen, die, weil sie gerade bei Zahlen Statt finden, berichtigt seyn wollen. In dem 7ten Hefte dieses Jahrgangs des Jahrb. der Chem. und Phys., in welches Sie meine Abhandlungen aufgenommen haben, steht:

Seite 328. Zeile 8. 97° 8′ anstatt 94° 8′
» 330. » 26. 127° 29′ » 124° 29′.

Ferner ist es eine Irrung, wenn S. 331 statt „nach Dritteln" „nach Vierteln" steht und so umgekehrt.

Nächstens schicke ich Ihnen eine kleine Abhandlung über die Krystallformen einer Reihe Metalle, welche ganz anders sind, als man bisher angenommen.

Ich habe nun den mathematischen Zusammenhang aller Krystall-Systeme wirklich heraus, ein höchst merkwürdiges Ergebnifs. Mineralogisch kann man, wie bisher, die einzelnen Systeme unterscheiden, mathematisch aber giebt es, wegen der Ableitbarkeit, nur *ein* System, das General-System, wie ich es nennen möchte.

Sonderbar ist, dafs ich ein neues Erz entdeckt habe, welches in gewisser Art eine Verbindung der Charaktere des Magneteisenerzes und des Eisenglanzes darstellt. Krystallform, Magnetismus hat es mit jenem, Farbe, Strich und Härte mit diesem, das spec. Gew.

*) Aus einem Briefe an den Dr. *Schweigger-Seidel* d. d. Freiberg den 21. Oct. 1827. — Die hier angezeigten Druckfehler fallen, wie die Vergleichung des Manuscripts lehrte, nicht dem Corrector, sondern wahrscheinlich dem Abschreiber zur Last. *d. Red.*

Digitized by Google

mit beiden gemein. Es scheint in der Natur in ungeheueren Massen vorzukommen, denn vieler (derber) nordischer Eisenglanz, d. h. bisher dafür genommen, und das Magneteisenerz, welches in Brasilien ganze Berge constituirt u. s. w. gehört der neuen Species an, die auch in Sachsen, Preufsen u. s. w. vorkommt. Sein chemisches Verhalten ist dem des rothen Eisenoxyds fast gleich, obwohl dieses nie magnetisch ist.

---

8. *Kadmium in Freiberger schwarzer Blende,*

vom

Ober-Hüttenamts-Auditor *Kersten* in Freiberg. *)

Ich habe in den Grundwassern einer Grube des Freyberger Bergamtsrevieres (alte Mordgrube) eine bedeutende Menge schwefelsaures Kadmium, in Begleitung mit schwefelsaurem Eisen und schwefelsaurem Zink gefunden, was mich veranlafste, die auf dieser Grube vorkommende schwarze Blende auf Kadmium zu untersuchen, und meine Vermuthung wurde durch die Analyse bestätigt. — Ich behalte mir vor, nächstens ausführlicher über diesen Gegenstand zu sprechen.

---

9. *Notiz über ein americanisches natürliches Iodin-Quecksilber,*

vom

Ober-Bergrath *Freiesleben* in Freiberg. **)

In Bezug auf die, in Ihrem Jahrbuche (1827. B. II. Heft 4. S. 494.) enthaltene, Nachricht über das americanische Iodin-Silber ist es Ihnen vielleicht nicht unin-

*) Aus einem Briefe an denselben d. d. Freiberg d. 14. Oct. 1827.

**) Aus einem Briefe an den Prof. *Schweigger* d. d. Freiberg den 25. October 1827.

Digitized by Google

teressant aus einem Briefe meines alten verehrten Freundes Herrn *del Rio*, womit er mir vor Kurzem sein *Nuevo Systema etc.* übersendete, die Notiz zu entnehmen die ich hier wörtlich mittheile: „Ich spreche in meiner Uebersetzung von einem *Iodure d'argent* oder Silber-Iodin, (wie sie es nennen glaube ich) dafs sich hier findet, nach *Vauquelin*, und ich habe seinen Fundort errathen. Ich habe seitdem einen *Iodure de mercure*, wie ich denke; er ist ganz gleich mit dem dunkeln Zinnober, nur die Farbe ist dunkeler und der Strich lichter; aber ganz gewifs bricht mit demselben ein *Iodure terreux*; ich werde die Erde untersuchen; ich glaube, dafs es Bittererde ist.“ Hoffentlich wird Hr. *del Rio* von dieser interessanten Entdeckung, wenn er sie gnüglich bestätigt findet, selbst das Weitere mittheilen; vielleicht verzeiht er mir es aber auch wenn ich seine vorläufige Privat-Mittheilung nicht blofs für mich behalte.

---

10. *Brom-Verkauf.*

Ich zeige hiermit an, dafs ich durch die Reichhaltigkeit der hiesigen Soole an Brom und durch eine vortheilhaftere Bereitungsart in den Stand gesetzt bin, von nun an, dasselbe die Unze zu 3 Thaler 10 Groschen zu liefern, dafs jedoch weniger wie eine halbe Unze nicht mehr abgegeben werden kann. Sollte es in medicinischer und technischer Hinsicht in Anwendung kommen, und gröfsere Quantitäten verlangt werden, so wird ein noch billigerer Preifs Statt finden. Auch werde ich auf Verlangen alle Verbindungen des Broms mit Metallen, so wie mit nicht metallischen Körpern, in den billigsten Preisen darstellen. Von dem eigen-

Digitized by Google

thümlichen sich bei der Bereitung des Broms bildenden Oele, *) welches aller Wahrscheinlichkeit nach eine Verbindung des Broms mit Oelgas ist, besitze ich eine bedeutende Menge und erlasse es ebenfalls käuflich. Der Preifs des Bromkaliums ist 1 Thaler 4 Groschen pro Unze.

Creutznach d. 7. Novembr. 1827.

Loewig, Provisor der *Schmedes*'schen Apotheke.

Anhang,

1. *Vaterländische Litteratur.*

Die Verdauung nach Versuchen, von *Friedrich Tiedemann* und *Leopold Gmelin*, Professoren an der Universität zu Heidelberg. *Heidelberg* und *Leipzig*, bei *Karl Groos*. Bd. I. 1726. (18 u. 380 S.) Bd. II. 1827. (279 S.) gr. 4.

Im ersten Bande betrachten die Verfasser zuerst die Verdauung der Säugethiere, im *zweiten* vorzugsweise die der Vögel, Amphibien und Fische. Zuerst untersuchten sie alle zur Verdauung beitragende Flüssigkeiten verschiedener *Säugethiere*, so weit sie erhalten werden konnten, (1. Abschn. S. 4—90.) nämlich den *Speichel* des Menschen, Hundes und Schafes, (S. 4—25.) II. den *pankreatischen Saft* des Hundes, Schafes und Pferdes, (S. 25—42. u. Anh.) und III. die *Galle* des Ochsen, Hundes und Menschen, (S. 42—90) wobei sie die bedeutende Verschiedenheit des Speichels und des pankreatischen Saftes nachwiesen, und mehrere neue Stoffe in diesen Flüssigkeiten entdeckten. Durch Untersuchung des Inhalts des Darmkanals bei Hunden und Pferden, denen längere Zeit keine Nahrung gereicht worden war, denen man dagegen zum Theil Steine oder Pfeffer, als mechanischen oder chemischen Reiz, beigebracht hatte, gelangten die Verfasser zu einiger Erkenntnifs des Magen- und Darmsaftes. (2. Abschn. S. 91—161.) Hierauf suchten sie durch 33, an Hunden, Katzen, Pferden, Ochsen, Kälbern und Schafen angestellte, Versuche auszumitteln, welche Veränderungen verschiedene einfache und zusammengesetzte Nahrungsmittel bei ihrem Durchgange durch den ganzen Darmkanal erleiden, (3. Abschn. S. 162—380.) und sie wurden hierdurch zu Folgerungen geleitet, in welchen unter

*) Vgl. Jahrb. 1827. I. 388.

Digitized by Google

andern gezeigt wird, dafs die Verdauung vorzüglich in der Auflösung der Speisen mittelst des Wassers, und der im Magen vorkommenden freien Salz- und Essigsäure besteht, dafs durch die Galle keinesweges der Chylus niedergeschlagen wird u. s. w.

Ferner untersuchten die Verfasser bei mehreren Hunden den Einfluss, welchen die Unterbindung des Gallenganges auf die Verdauung ausübt, (4. Abschn. Bd. II. S. 1 — 65.) und sie kamen zu dem Resultat, dafs letztere keinesweges dadurch aufgehoben wird, dafs aber bei solchen Hunden der Chylus minder milchig ist, und dafs sich sowohl in dem Serum des Chylus und in dem des Bluts, als auch im Harne der Farbestoff der Galle bestimmt nachweisen läfst.

Die bei vielen Versuchen mit Hunden, Pferden und Schafen erhaltene Flüssigkeit des *Ductus thoracicus* und anderer Theile des Lymphsystems gab dazu Veranlassung, mehrere Schlüsse über die Beschaffenheit des Chylus und der Lymphe zu ziehen, (5. Abschn. II. S. 66 — 95,) namentlich über die Menge des rothfärbenden Bestandtheils, des Faserstoffs, des Fettes, durch welches die Trübung der lymphatischen Flüssigkeit bewirkt wird, und der festen Theile, die das Serum beim Abdampfen hinterläfst, so wie über die Zusammensetzung dieser festen Theile.

Bei der Untersuchung der Verdauung der Vögel (2 Abhndl. II. S. 96 — 237.) werden, nach der anatomischen Auseinandersetzung der zur Verdauung beitragenden Organe, (II. S. 96 — 107.) Versuche über den Magensaft und den übrigen Inhalt des Darmkanals von Falken, Hühnern, Truthühnern und Gänsen, die keine Nahrung erhalten hatten, erzählt, und Folgerungen daraus gezogen, wobei zugleich die Untersuchung der Galle von den genannten Vögelgattungen beschrieben wird. (1. Abschn. II. S 107 — 152.) Dann folgen Beobachtungen an den genannten Vögelarten angestellt, welche mit verschiedenartigen Nahrungsstoffen gefüttert worden waren und darauf getödtet wurden; auch wurde untersucht, welche Veränderungen bei Gänsen erfolgen, welche blofs mit Gummi, oder blofs mit Zucker, Stärkemehl oder Eiweifs gefüttert wurden, welche in jedem dieser Fälle abmagerten, und verschieden bald starben. Aus allem diesen wurden Folgerungen über die Verdauung der Vögel gezogen. (2. Abschn. II. S. 152 — 237.)

Hinsichtlich der Verdauung der Amphibien (3. Abschn. II. S. 238 — 248.) wurden blofs die Natter, die Blindschleiche und einige Frösche untersucht, woraus im Allgemeinen eine Bestätigung der, bei den Säugethieren und Vögeln gewonnenen, Ansichten hervorging.

Digitized by Google

Ganz ähnliche Resultate endlich erhielten die Verfasser bei Untersuchung mehrerer Fische, deren Galle sie aufserdem genauer prüften und in ihrer Zusammensetzung von der der Säugethiere und Vögel sehr abweichend fanden. (4. Abschn. II. S. 249—272.) In der angehängten Nachschrift (S. 273—279.) findet der Leser eine Zusammenstellung der wichtigsten Widersprüche, welche zwischen den von den Verfassern und den Herren *Leuret* und *Lassaigne* bei ihren Untersuchungen erhaltenen Resultaten Statt finden.

Nachschrift der Redaction.

Mit vorstehender Anzeige erfüllten die Herren Verfasser des darin besprochenen klassischen Werkes einen schon mehrfach ausgesprochenen Wunsch der Redaction, in deren Plane es zwar nicht liegt, eigentlichen Kritiken eine Stelle im Jahrb. der Ch. u. Ph. anzuweisen, die aber gedrängte Anzeigen wissenschaftlicher, in ihren Kreis gehöriger, Werke mit Vergnügen aufzunehmen sich bereit erklärt hat, wenn solche nämlich von den Verfassern selbst herrühren, die unbezweifelt am besten angeben können, was besonders hervorzuheben und auf welche Puncte sie vorzugsweise die Aufmerksamkeit gerichtet wissen wollen. Dafs vorliegende Anzeige so spät erst erfolgt, rührt daher, dafs die Herren Verfasser zuvor die Vollendung des ganzen Werkes abwarten wollten, dann aber durch anderweitige Abhaltungen an der Erfüllung unseres Wunsches verhindert wurden. Es war die Absicht der Redaction, dieser Anzeige eine ausführlichen Darlegung der Resultate, mit besonderer Hervorhebung einiger chemisch und physiologisch vorzugsweise interessanten Einzelheiten, anzuknüpfen; sie hält es jedoch für zweckmäfsiger, diesen bereits bearbeiteten Auszug vor der Hand noch zurückzuhalten, um Wiederholungen zu vermeiden, da sehr wahrscheinlich bald mehrfache Veranlassung sich finden wird, auf den in Rede stehenden Gegenstand zurückzukommen.

---

2. *Pharmaceutisch-chemisches Institut.*

In meinem, seit 1795 bestehenden, *pharmaceutisch-chemischen Institut* wird auf künftige Ostern abermals ein neuer Cursus eröffnet werden. Alle diejenigen, welche daran Theil nehmen wollen, belieben sich bis Ende Decembers dieses Jahres, oder spätestens im Januar, bei mir zu melden.

Erfurt, den 10. October 1827.

Dr. *Johann Bartholmä Trommsdorff.*

Digitized by Google

Erdmagnetismus.

1. *Beobachtungen der Neigung und Abweichung der Magnetnadel, angestellt auf der Reise der Corvette la Coquille während der Jahre* 1822, 1823, 1824 *und* 1825,

von

L. R. Duperrey, Fregattencapitän.

(Aus den *Annales de chimie et de physique* T. XXXIV. p. 298. mitgetheilt von *L. F. Kämtz.*)

Neigung der Nadel.

Das Längenbureau hatte mir zwei Inclinatoria anvertraut, von welchen das eine zu Beobachtungen auf dem Lande, das andere zu denen auf der See diente. Das erste, welches ich das *Landinclinatorium* nennen will, hatte vier Nadeln, welche mit No. 0, 1, 2 und 3. bezeichnet waren; das zweite, welches ich das *Seeinclinatorium* nenne, hatte zwei mit No. 1 und 2 bezeichnete Nadeln.

Mochten diese Nadeln nun auf dem Lande oder auf der See angewendet werden, so wurden bei jeder Beobachtung die Pole derselben umgekehrt, indem ihre entgegengesetzten Seiten zwanzigmal mit stark magnetisirten Stäben gestrichen wurden.

Die Neigung wurde direct dadurch bestimmt, dafs man dieselbe Seite der Nadel successive auf die östliche und westliche Seite des magnetischen Meridians stellte. Dieselbe wurde indirect dadurch gefunden, dafs das Instrument in zwei, auf einander senkrechte,

Digitized by Google

gegen dem magnetischen Meridian beliebig gerichtete Ebenen gestellt wurde. Allenthalben wo wir uns aufhielten, wurden beide Methoden angewandt; indessen enthalten die Tafeln, welche diesen Aufsatz begleiten, nur die Resultate der directen Beobachtungen.

Die wirkliche Neigung der Magnetnadel ist das Mittel aus den partiellen, vor und nach der Umkehrung der Pole beobachteten Neigungen; diese letzteren ergeben sich wieder dadurch, dafs man die Seitenfläche des Instrumentes successive nach Osten und Westen dreht, und dafs man die Angabe beider Enden, der während der Dauer der Versuche oscillirenden Nadel nimmt.

Zum Verständnisse der folgenden Tafeln mufs ich bemerken, dafs ich unter dem *Nordpole* der Nadel den nach Norden gerichteten Pol derselben verstehe.

Die mit + bezeichneten Neigungen sind *nördliche*, die mit — bezeichneten *südliche*.

Der magnetische Meridian, dessen Richtung bekannt seyn mufs, wurde für jede Nadel des Landinclinatoriums dadurch bestimmt, dafs man mit grofser Genauigkeit das Azimuth aufsuchte, in welchem die Nadel genau vertical stand.

Bei den Nadeln des Seeinclinatoriums wurde dasselbe Verfahren angewandt, wenn dieselben auf dem Lande beobachtet wurden; da aber die Bewegungen des Schiffes dieses Verfahren auf der See nicht zuliefsen, so begnügte ich mich damit, die verticale Ebene, in welcher die Nadeln dieser Boussole standen, mit dem magnetischen Meridiane des Steuercompasses möglichst parallel zu stellen.

Digitized by Google

Diese Beobachtungen der Neigung, welche ich selbst übernommen hatte, wurden allenthalben angestellt, wo sich die Expedition längere Zeit aufhielt. Auf dem Meere wurden sie so oft wiederholt, als es die Umstände verstatteten; namentlich geschah dieses in der Nähe des magnetischen Aequators, welchen wir zweimal im atlantischen Meere und viermal im grofsen Oceane durchschnitten haben.

Abweichung der Nadel.

Die Declination wurde auf dem Lande allenthalben vermittelst einer kleinen, mit einem Fernrohre versehenen Boussole beobachtet, derselben, welche früher bei den hydrographischen Arbeiten des Capitän *Gautier* angewandt worden war.

Man bestimmte das Azimuth eines terrestrischen Gegenstandes durch zahlreiche Beobachtungen mit einem Azimuthalkreise; sodann wurde dieser Gegenstand mit der genannten Boussole aufgenommen; als definitive Abweichung wurde diejenige angesehen, welche sich aus allen Ablesungen an beiden Enden der Nadel, vor und nach der halben Kreisbewegung des Instrumentes um seine Axe, so wie vor und nach der Umkehrung der Nadel in ihrem Hütchen ergab.

Auf dem Meere wurde die Declination alle Tage am Morgen und Abende, vermittelst des gewöhnlichen Azimuthalcompasses beobachtet.

Flinders und mehrere andere Seereisende haben sich sehr viel mit dem magnetischen Einflusse des auf dem Schiffe befindlichen Eisens beschäftigt. Auf manchen Schiffen ist dieser Einfluſs so stark, daſs es wichtig ist, die Gröfse desselben zu berechnen; indessen war die Corvette la Coquille so construirt, daſs diese

Digitized by Google

locale Störung fast verschwand. Wir entfernten nämlich die Kanonen des Hinterkastelles und liefsen einen Raum von 10 bis 12 Fufs Halbmesser, in welchem wir unsere Magnetbeobachtungen anstellen wollten, mit Kupfer beschlagen.

Folgende drei Erfahrungen bestätigen diese Behauptung.

Am 24. September, wo sich die Corvette in 0° 14′ südlicher Breite befand, und wo die südliche Abweichung der Sonne 0° 14′ betrug, mafs ich das Azimuth von dieser im Augenblicke ihres Aufganges mit einem Abweichungscompasse, indem ich den Vordertheil des Schiffes nach und nach in alle Azimuthe stellen liefs. Da in diesem Falle die Bewegung der Sonne für uns vertical war, so konnte sich in der Zeit von 20 Minuten, welche zu den Versuchen erforderlich waren, die Breite derselben nicht beträchtlich ändern. Man kann also in die folgenden Resultate einiges Zutrauen setzen.

Vordertheil	Azimuth der Sonne	Vordertheil	Azimuth der Sonne	Vordertheil	Azimuth der Sonne	Vordertheil	Azimuth der Sonne
N	O 13° .45′ S	W	O 13° .35′ S	S	O 13° .50′ S	O	O 13° .45′ S
NNW	14 . 0	WSW	13 . .50	SSO	13 .45	ONO	13 .40
NW	14 . 0	SW	13 .45	SO	13 .30	NO	13 .30
WNW	14 . 5	SSW	13 .45	OSO	13 .30	NNO	13 .30

Digitized by Google

Als wir bei St. Catharine an der Küste von Brasilien vor Anker lagen, wurde das Azimuth eines, 13540 Toisen entfernten, Signales gemessen; hier ergaben sich folgende Gröfsen:

Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes
N	N39° .50′O	W	N38° .45′O	S	N40° . 0′O	O	N40° .15′O
NNW	39 .25	WSW	39 .20	SSO	40 . 0	ONO	39 .20
NW	39 .25	SW	39 .30	SO	40 .10	NO	39 .30
WNW	38 .50	SSW	39 .20	OSO	40 .15	NNO	39 .20

Auf den Maluinen wurde in derselben Absicht das Azimuth eines gleich weit entfernten Gegenstandes gemessen; es ergaben sich für dasselbe folgende Gröfsen:

Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes
N	S67° .15′O	W	S67° . 0′O	S	S67°. 20′O	O	S67° .10′O
NNW	67 .10	WSW	67 . 0	SSO	67 .20	ONO	67 .10
NW	67 .10	SW	67 .10	SO	67 . 0	NO	67 .10
WNW	67 .25	SSW	67 .20	OSO	67 .10	NNO	67 .15

Digitized by Google

locale Störung fast verschwand. Wir entfernten nämlich die Kanonen des Hinterkastelles und liefsen einen Raum von 10 bis 12 Fufs Halbmesser, in welchem wir unsere Magnetbeobachtungen anstellen wollten, mit Kupfer beschlagen.

Folgende drei Erfahrungen bestätigen diese Behauptung.

Am 24. September, wo sich die Corvette in 0° 14′ südlicher Breite befand, und wo die südliche Abweichung der Sonne 0° 14′ betrug, mafs ich das Azimuth von dieser im Augenblicke ihres Aufganges mit einem Abweichungscompasse, indem ich den Vordertheil des Schiffes nach und nach in alle Azimuthe stellen liefs. Da in diesem Falle die Bewegung der Sonne für uns vertical war, so konnte sich in der Zeit von 20 Minuten, welche zu den Versuchen erforderlich waren, die Breite derselben nicht beträchtlich ändern. Man kann also in die folgenden Resultate einiges Zutrauen setzen.

Vordertheil	Azimuth der Sonne	Vordertheil	Azimuth der Sonne	Vordertheil	Azimuth der Sonne	Vordertheil	Azimuth der Sonne
N	O 13° .45′ S	W	O 13° .35′ S	S	O 13° .50′ S	O	O 13° .45′ S
NNW	14 . 0	WSW	13 . .50	SSO	13 .45	ONO	13 .40
NW	14 . 0	SW	13 .45	SO	13 .30	NO	13 .30
WNW	14 . 5	SSW	13 .45	OSO	13 .30	NNO	13 .30

Digitized by Google

Als wir bei St. Catharine an der Küste von Brasilien vor Anker lagen, wurde das Azimuth eines, 13540 Toisen entfernten, Signales gemessen; hier ergaben sich folgende Grösen:

Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes
N	N 39° .50′ O	W	N 38° .45′ O	S	N 40° . 0′ O	O	N 40° .15′ O
NNW	39 .25	WSW	39 .20	SSO	40 . 0	ONO	39 .20
NW	39 .25	SW	39 .30	SO	40 .10	NO	39 .30
WNW	38 .50	SSW	39 .20	OSO	40 .15	NNO	39 .20

Auf den Maluinen wurde in derselben Absicht das Azimuth eines gleich weit entfernten Gegenstandes gemessen; es ergaben sich für dasselbe folgende Grösen:

Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes
N	S 67° .15′ O	W	S 67° . 0′ O	S	S 67°. 20′ O	O	S 67° .10′ O
NNW	67 .10	WSW	67 . 0	SSO	67 .20	ONO	67 .10
NW	67 .10	SW	67 .10	SO	67 . 0	NO	67 .10
WNW	67 .25	SSW	67 .20	OSO	67 .10	NNO	67 .15

Digitized by Google

Anmerkung. Ehe ich die Resultate der Beobachtungen in diesem Aufsatze bekannt machen konnte, war es durchaus erforderlich, die geographische Lage eines jeden Punctes mit Genauigkeit zu bestimmen; da diese Arbeit, mit welcher ich mich seit meiner Rückkehr nach Frankreich beschäftigt habe, vollendet ist, so habe ich aus denselben die in den folgenden Tafeln enthaltenen geographische Längen und Breiten genommen.

Beobachtungen zu Toulon im Junius 1822.

Die Beobachtungen wurden im botanischen Garten angestellt, Breite 43° 7′ 20″ N; Länge 3° 55′ 26″ O.

Landinclinatorium

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
+ 64° 6′ ,3	+ 63° 58′ ,3	+ 64° 1′ ,8	+ 63° 56′ ,9

+ 63° 55′ ,8

Seeinclinatorium

Nadel No. 1	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 2
+ 63° 40′ ,2	+ 63° 37′ ,5	+ 64° 7′ ,9	+ 64° 34′ ,8

+ 64° 0′ ,1

Digitized by Google

Beobachtungen auf dem Wege von Toulon nach St. Catharina in Brasilien.

	Tag		Richtung des Weges	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichungen
1822	27. Aug.	Mittag	SW ½ S	+ 57° .49′ ,1	+ 57° .31′ ,5	+ 57° .40′ ,3	29° 53′ . 0″ N	16° .44′ .22″ W	21°. 0 NW
Teneriffa	29.	2h Ab.	O ¼ SO	+ 57 . 15 ,2	+ 56 . 57 ,2	+ 57 . 6 ,2	25 . 28 . 48	18 . 33 . 30	21 . 0 ,1
	5. Sept.	Mittag	SW ½ W	+ 55 . 30 ,2	+ 55 . 15 ,2	+ 55 . 22 ,2	24 . 26 . 0	22 . 27 . 36	16 . 33
	9.	Mittag	S	+ 47 . 22 ,1	+ 47 . 19 ,9	+ 47 . 21 ,0	15 . 49 . 26	27 . 44 . 44	15 . 15
	10.	11h Morg.	S ¼ SO	+ 45 . 22 ,5	+ 44 . 50 ,1	+ 45 . 6 ,3	13 . 44 . 47	27 . 46 . 8	15 . 15
	17.	2h 30 Ab.	SO	+ 33 . 0 ,5	+ 33 . 20 ,6	+ 33 . 10 ,5	6 . 59 . 39	22 . 43 . 26	12 . 0
	22.	11h Morg.	SW	+ 26 . 28 ,3	+ 26 . 45 ,1	+ 26 . 36 ,7	2 . 49 . 35	24 . 0 . 48	12 . 51
Terrestrischer	23.	10h 30′	SW	+ 23 . 58 ,1	+ 23 . 41	+ 23 . 49 ,5	1 . 18 . 14	25 . 1 . 40	12 . 57 ,5
Aequator	24.	11h	S	+ 19 . 41 ,2	+ 19 . 42 ,7	+ 19 . 41 ,9	0 . 13 . 30 S	26 . 18 . 23	13 . 40
	25.	11h	SSW	+ 19 . 9 ,9	+ 18 . 0 ,3	+ 18 . 35 ,1	1 . 40 . 9	25 . 37 . 56	12 . 45
	26.	11h	SSW	+ 17 . 52 ,6	+ 18 . 34 ,6	+ 18 . 13 ,6	2 . 47 . 37	25 . 49 . 52	11 . 30
	27.	10h	SSW	+ 15 . 35 ,8	+ 14 . 55 ,3	+ 15 . 15 ,5	4 . 34 . 52	26 . 4 . 7	12 . 30
	28.	11h	S ¼ SW	+ 10 . 44 ,1	+ 11 . 31	+ 11 . 7	6 . 20 . 19	26 . 14 . 32	11 . 30
	1. Oct.	7h 45′	S ¼ SW	+ 2 . 7 ,1	+ 2 . 11 ,7	+ 2 . 9 ,4	11 . 13 . 56	26 . 23 . 56	8 . 0
	Idem	2h 50′ Ab.	S ¼ SW	+ 1 . 22 ,6	+ 1 . 52 ,1	+ 1 . 37 ,3	11 . 42 . 31	26 . 32 . 14	8 . 0
Magnetischer	2.	8h 30′ Morg.	S ¼ SW	0 . 0	0 . 0	0 . 0	12 . 27 . 11	26 . 53 . 0	8 . 0
Aequator	*Idem*	10h Morg.	S ¼ SW	− 0 . 18 ,2	− 0 . 3, 8	− 0 . 11	12 . 55 . 12	27 . 4 . 17	8 . 0
	Idem	0h Ab.	SSW	− 1 . 5 ,6	− 0 . 37 ,0	− 0 . 51 ,3	13 . 24 . 40	27 . 12 . 55	8 . 0
	3.	Mittag 30′	S ¼ SW	− 3 . 29 ,4	− 2 . 57	− 3 . 13 ,2	14 . 42 . 30	27 . 49 . 57	9 . 0
	4.	10h Morg.	S ¼ SW	− 6 . 40 ,1	− 6 . 17 ,5	− 6 . 28 ,8	16 . 43 . 10	28 . 15 . 5	8 . 0
	5.	2h 40′ Ab	SSW	− 11 . 16 ,9	− 10 . 45 ,5	− 11 . 1 ,2	19 . 30 . 29	29 . 14 . 52	7 . 56
	7.	10h Morg.	WSW	− 12 . 43	− 12 . 41	− 12 . 42	21 . 11 . 27	32 . 49 . 4	8 . 20
	13.	2h Ab.	WSW	− 20 . 15	− 20 . 36 ,1	− 20 . 25 ,5	25 . 33 . 12	44 . 3 . 46	5 . 10 NO
	15.	11h Morg.	W ¼ SW	− 23 . 23 ,8	− 20 . 50 ,6	− 23 . 7 ,2	27 . 18 . 0	48 . 52 . 30	6 . 30

Digitized by Google

Beobachtungen zu St. Catharina im October 1822.

Das Observatorium stand auf der Insel Anhatomirim. Breite 27° 25′ 32″ S. Länge 51° 0′ 57″ W.
Declination 6° 26′ 15″ NO.

Landinclinatorium,

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 23° 0′,6	— 22° 34′	— 22° 36′,7	— 22° 52,,4
	— 22° 45′,9		

Seeinclinatorium.

Beobachtungen auf dem Lande.		Beobacht. auf dem Schiffe, Vordertheil nach S.	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 22° 28′ ,1	— 23° 22′ ,3	— 22° 59′ ,7	— 22° 28′ ,4
— 22° 55′,2		— 22° 44′	

Beobachtungen auf dem Wege von St. Catharina nach den Maluinen.

	Tag	Richtung des Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Declination
1822	9. Nov. 1h 30′ Ab.	SW	— 41° .35′ ,3	— 41° .33′	— 41° .34′ ,1	40° .0′ ,0″ S	55° .22′ ,59″ W	11° .0′ NO
	15. 2. 30 Ab.	WSW	— 51 .24 ,3	— 49 .11 ,7	— 50 .58 ,2	46 .45 ,16	61 .57 ,58	17 .21

Digitized by Google

Beobachtungen auf den Maluinen im November und December **1822.**

Das Observatorium stand im Innern der Bai von Soledad, in den Ruinen des Etablissements von Saint-Louis.

Breite 51° 31′ 44″,5 S. Länge 60° 30′ 34″ W. Declination 19° 7′ 20″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 54° 46′	— 54° 44′,8	— 54° 51′,4	— 54° 53′,3
— 54° 48′,9			

Seeinclinatorium.

Beobachtungen am Lande.		Beobacht. auf dem Schiffe; Vordertheil nach S.	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 54° 31′	— 54° 52′,3	— 54° 26′,7	— 54° 40′,8
— 54° 41′,6		— 54° 33′,7	

Beobachtungen auf der Reise von den Maluinen nach la Conception in Chili.

	Tag	Richtung d. Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichung
1823	4. Jan. 10h 30′ Morg.	WSW	— 65° 27′	— 65° 44′,8	— 65° 35′,9	57° 52′ 17″ S	79° 10′ 48″ W	27° 6′ NO

Digitized by Google

Beobachtungen zu la Conception im Februar 1823.

Das Observatorium stand im Fort Galvez, welches in geringer Entfernung nördlich vom Dorfe Talcaguana liegt.

Breite 36° 42′ 0″ S. Länge 75° 31′ 28″ W. Abweichung 16° 16′ 23″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 44° 34′,9	— 45° 9′	— 44° 58′,6	— 44° 57′,1

— 44° 54′,9

Seeinclinatorium.

Beobacht. am Lande.		Beobacht. auf dem Schiffe; Vordertheil nach NNO.	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 44° 32′,3	— 44° 52′,8	— 44° 22′,9	— 44° 8′,3
— 44° 42′,5		— 44° 15′,6	

Beobachtungen auf dem Wege von la Conception nach Lima.

	Tag	Richtung d. Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichung
1823	16. Febr. 8h Morg.	NNW	— 34°. 4′,1	— 33°.12′,2	— 33° 38′,1	28°.28′. 3″ S	77°. 3′ 28″ W	11°.37′,2 O
	17. 9h	NNW	— 30 . 5 ,6	— 30 . 4 ,7	— 30 . 5 ,1	26 .14 .28	77 .43 .24	13 .19
	18. Mittag	NNW	— 27 .18 ,8	— 27 . 4 ,5	— 27 .11 ,6	23 56 .54	78 .10 .15	13 . 0
	20. 7h 30′ Mrg.	NNW	— 24 .16 ,6	— 24 .17 ,8	— 24 .17 ,2	21 .53 .55	78 .48 .33	11 .23 ,5
	21. 8h	N ¼ NW	— 20 .19 ,3	— 20 . 3 ,8	— 20 .11 ,5	19 .42 .42	79 . 1 .20	9 .47 ,4
	22. 8h	N ¼ W	— 14 .46 4	— 14 .54	— 14 .50 ,2	16 51 .53	79 . 4 .50	9 .15 ,8
	23. 8h	NNO	— 10 .21 ,6	— 9 .27 ,7	— 9 54 ,6	14 . 6 .18	79 . 6 .28	9 .33
	23. Mittag ½	NW ¼ N	— 8 .29 ,7	— 8 .21 ,5	— 8 .25 6	13 . 0 0	79 .15 .18	8 . 2
In Callao	3. März Mittag	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	79 .34 .30	9 .30

	Tag	Richtung d. Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichung
1823	5. März 8h Morg.	NW	— 7° .12′ ,4	— 6° 59′ ,5	— 7° . 5′ ,9	11°.17′.54″ S	80°.50′.36″W	8° .27′ ,6 NO
	6. 8h	NW	— 4 . 6 ,1	— 4 . 9 ,2	— 4 . 7 ,6	10 . 7 .45	81 .45 .50	8 .31 ,8
	7. 7h	NW	— 2 .21	— 2 .17 ,7	— 2 .19 ,3	8 .53 .53	82 .47 .29	7 .42
	7. 6h Ab.	NW	— 1 .30 ,7	— 1 .52	— 1 .41 ,3	8 ,23 .26	83 . 9 .29	7 .42
Magnetischer	8. 7.30 Morg.	NNW	— 0 . 3 ,7	+ 0 . 0 ,9	— 0 . 1 ,4	7 .45 . 0	83 .46 .34	8 .23 ,6
Aequator	8. 6h Ab.	N	+ 2 . 1 ,5	+ 1 .40 ,2	+ 1 ,50 ,8	6 .52 .37	83 .45 .27	8 .23 ,6

Beobachtungen in Payta im März 1823.

Das Observatorium war im Hause des Herrn *Prelguero*, am östlichen Ende des Dorfes Payta. Breite 5° 6′ 4″ S. Länge 83° 32′ 28″ ,5 W. Declination 8° 55′ 37″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
+ 4° 8′ ,4	+ 3° 39′ ,6	+ 3° 59′ ,7	+ 3° 59′ ,9
	+ 3° 56′ ,9		

Seeinclinatorium.

Beobacht. am Lande.		Beobacht. auf dem Schiffe; Vordertheil nach NW.	
Nadel No 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
+ 3° 48′ ,1	+ 4° 3′ ,5	+ 4° 45′ ,6	+ 4° 30′ ,2
+ 3° 55′ ,8		+ 4° 37′ ,9	

17 (b) * Google

Beobachtungen auf dem Wege von Payta nach Taïti.

Magnetischer	Tag	Richtung des Weges	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Declination
Aequator 1823	24. März 8h 30′ Morg.	SW ¼ S	— 0°55′,6	— 0°47′	— 0°51′,3	6°.22′.46 S	85°.58′.55″W	10°.48′,5 NO
	25. 10h	SW ¼ S	— 3.45	— 3.56 ,5	— 3.40 ,7	7 .32 .11	87 .25 .36	10 .47 ,7
	2. April Mittag 30′	W ¼ SW	—27.53 ,2	—27.19 ,5	—27.36 ,3	18 . 8 .52	100 .12 . 0	8 .10
	4. Mittag	W	—27.12 ,5	—27.15 ,6	—27.14	17 .36 .12	104 .39 .50	7 . 6 ,2
	6. Mittag	W	—27.50 ,5	—27.44 ,3	—27.46 ,9	17 .16 .29	108 29 . 0	6 .15 ,7
	9. Mittag	W ¼ S	—27.48 ,5	—27.11 ,2	—27.29 ,8	16 .51 . 0	115 .54 .21	5 .23
	12. 4h Ab.	W ¼ S	—27.43 ,2	—27.28 ,5	—27.35 ,8	16 .51 . 6	125 .30 .30	5 .38
	15. 4h 30′	W ¼ S	—27.28 ,2	—27.57 ,2	—27.42 ,7	16 .53 .22	132 . 8 .30	5 .50
	21. Mittag	W	—30.22 ,5	—30. 2 ,5	—30.12 ,6	18 .38 .41	137 .57 .56	4 .51 ,7

Beobachtungen zu Taïti im Mai 1823.

Das Observatorium stand auf dem äufsersten Puncte der Venusspitze. Breite 17° 29′ 21″ S; Länge 151° 49′ 18″ W; Abweichung 6° 40° 24″ O.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
—30° 21′,7	— 30° 34′,4	—30° 44′,7	—30° 42′,1

—30° 35′,7

Seeinclinatorium.

Beobachtungen auf dem Lande.		Beobacht. auf dem Schiffe, Vordertheil nach O.	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 29° 23′	— 28° 58′,2	— 29° 54′,5	— 29° 41′
— 29° 8′,1		— 29° 47′,7	

Digitized by Google

Beobachtungen auf dem Wege von Taïti nach dem Hafen Praslin in Neu-Irland.

	Tag		Richtung des Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Declination
1823	17. Junius	4h Abend	WSW	— 36°.53′,7	— 37°.42′,7	— 37°.18′,2	19°.22′.41″ S	172°.42′.0″W	10°.19′ NO
	26.	8h Morg.	NW¼W	— 40 .57 ,5	— 40 .57 ,5	— 40 .57 ,5	22 .38 .28	179 . 5 .48	8 .24 ,5
	27. Julius	10h	N	— 41 . 2	— 40 .28 ,5	— 40 .45 ,2	20 .45 . 7	170 .44 .18. O	8 .47
	1. August	1h Ab.	W	„	— 29 .29 ,7	— 29 .29 ,7	12 . 3 . 0	165 .22 . 4	10 .21
	3.	2h	NW¼W	— 25 .29 ,1	— 25 .45	— 25 .37	10 .22 . 0	162 .27 . 4	7 .12
	6.	10h Morg.	W¼NW	— 21 .33 ,2	— 22 .18 ,7	— 21 .55 ,9	7 .50 . 0	157 . 6 . 4	7 .38 ,9
	8.	4h Ab.	W	— 19 .57 ,7	— 20 .18 ,7	— 20 . 8 ,2	5 .16 .40	153 .40 . 4	6 .36 ,4

Beobachtungen im Hafen Praslin im August 1823.

Das Observatorium stand auf dem südwestlichen Theile der flachen Insel im Innern des Hafens.
Breite 4° 49′ 48″ S; Länge 150° 28′ 29″5 O; Declination 6° 48′ 27″ NO.

Landinclinatorium

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 20° 49′ ,4	— 20° 36′ ,6	— 21° 11′ ,5	— 20° 37′ ,5

— 20° 43′ ,7

Seeinclinatorium

Beobachtungen auf dem Schiffe; Vordertheil nach O

Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 20° 26′ ,8	— 20° 42′ ,6

— 20° 34′ ,7.

Digitized by Google

Beobachtungen auf dem Wege von Payta nach Taïti.

Magnetischer	Tag	Richtung des Weges	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Declination
Aequator 1823	24. März 8h 30′ Morg.	SW ¼ S	— 0°55′,6	— 0°47′	— 0°51′,3	6°.22′.46 S	85°.58′.55″W	10°.48′,5 NO
	25. 10h	SW ¼ S	— 3.45	— 3.56 ,5	— 3.40 ,7	7 .32 .11	87 .25 .36	10 .47 ,7
	2. April Mittag 30′	W ¼ SW	— 27.53 ,2	— 27.19 ,5	— 27.36 ,3	18 . 8 .52	100 .12 . 0	8 .10
	4. Mittag	W	— 27.12 ,5	— 27.15 ,6	— 27.14	17 .36 .12	104 .39 .50	7 . 6 ,2
	6. Mittag	W	— 27.50 ,5	— 27.44 ,3	— 27.46 ,9	17 .16 .29	108 29 . 0	6 .15 ,7
	9. Mittag	W ½ S	— 27.48 ,5	— 27.11 ,2	— 27.29 ,8	16 .51 . 0	115 .54 .21	5 .23
	12. 4h Ab.	W ¼ S	— 27.43 ,2	— 27.28 ,5	— 27.35 ,8	16 .51 . 6	125 .30 .30	5 .38
	15. 4h 30′	W ½ S	— 27.28 ,2	— 27.57 ,2	— 27.42 ,7	16 .53 .22	132 . 8 .30	5 .50
	21. Mittag	W	— 30.22 ,5	— 30. 2 ,5	— 30.12 ,5	18 .38 .41	137 .57 .56	4 .51 ,7

Beobachtungen zu Taïti im Mai 1823.

Das Observatorium stand auf dem äufsersten Puncte der Venusspitze. Breite 17° 29′ 21″ S; Länge 151° 49′ 18″ W; Abweichung 6° 40° 24″ O.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 30° 21′,7	— 30° 34′,4	— 30° 44′,7	— 30° 42,,1
— 30° 35′,7			

Seeinclinatorium.

Beobachtungen auf dem Lande.		Beobacht. auf dem Schiffe, Vordertheil nach O.	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 29° 23′	— 28° 53′,2	— 29° 54′,5	— 29° 41′
— 29° 8′,1		— 29° 47′,7	

Digitized by Google

Beobachtungen auf dem Wege von Taïti nach dem Hafen Praslin in Neu-Irland.

	Tag		Richtung des Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Declination
1823	17. Junius	4h Abend	WSW	— 36°.53′,7	— 37°.42′,7	— 37°.18′,2	19°.22′.41″ S	172°.42′.0″W	10°.19′ NO
	26.	8h Morg.	NW¼W	— 40 .57 ,5	— 40 .57 ,5	— 40 .57 ,5	22 .38 .28	179 . 5 .48	8 .24 ,5
	27. Julius	10h	N	— 41 . 2	— 40 .28 ,5	— 40 .45 ,2	20 .45 . 7	170 .44 .18. O	8 .47
	1. August	1h Ab.	W	„	— 29 .29 ,7	— 29 .29 ,7	12 . 3 . 0	165 .22 . 4	10 .21
	3.	2h	NW¼W	— 25 .29 ,1	— 25 .45	— 25 .37	10 22 . 0	162 27 . 4	7 .12
	6.	10h Morg.	W¼NW	— 21 .33 ,2	— 22 .18 ,7	— 21 .55 ,9	7 .50 . 0	157 . 6 . 4	7 .38 ,9
	8.	4h Ab.	W	— 19 .57 ,7	— 20 .18 ,7	— 20 . 8 ,2	5 .16 .40	153 .40 . 4	6 .36 ,4

Beobachtungen im Hafen Praslin im August 1823.

Des Observatorium stand auf dem südwestlichen Theile der flachen Insel im Innern des Hafens.
Breite 4° 49′ 48″ S; Länge 150° 28′ 29″5 O; Declination 6° 48′ 27″ NO.

Landinclinatorium

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 20° 49′ ,4	— 20° 36′ ,6	— 21° 11′ ,5	— 20° 37′ ,5

— 20° 43′ ,7

Seeinclinatorium

Beobachtungen auf dem Schiffe; Vordertheil nach O

Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 20° 26′ ,8	— 20° 42′ ,6

— 20° 34′ ,7.

Digitized by Google

Beobachtungen auf dem Wege von dem Hafen Praslin nach Offak auf der Insel Waigiou.

	Tag		Richtung des Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Declination
1823	23. Aug.	7½h Morg.	W¼NW	— 17°. 0′,5	— 17°.55′,7	— 17°.28′,1	3°.27′.40″ S	148°.34′.41″ O	5°. 0′ NO
	27.	7h 50′	SW¼S	— 17 .44 ,7	— 18 . 9 ,5	— 17 .57 ,1	3 . 4 .59,9	141 .43 .43	5 .12
	29.	10h 30	W	— 15 .22 ,2	— 16 .53	— 16 .16 ,6	1 .37 .16	137 .52 26	2 .10
Terrest.	30.	8h 20	WNW	— 12 .26 ,8	— 12 .56 ,2	— 12 .41 ,5	0 .20 . 0	135 .59 .15	2 . 0
Aequator	31.	1h Ab.	W	— 11 .59 ,2	— 12 .43	— 12 .21 ,1	0 . 4 .36 N	133 .46 .17	1 . 0
	2. Sept.	10h Morg.	SW	— 13 .26 ,1	— 14 .14 ,7	— 13 .50 ,4	0 . 2 .30	131 . 8 .30	2 .50

Beobachtungen zu Offak im September 1823.

Das Observatorium stand auf der kleinen Insel Sahouariou, welche im Hafen von Offak, etwas östlich vom Eingange liegt. Breite 0° 1′ 46″,9 S; Länge 128° 21 35″ O; Declination 1° 1′ 44″ NO.

Landinclinatorium

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 13° 50′,6	— 13° 48′,5	— 14° 1′,9	— 14° 3′,5
	— 20° 56′,1		

Seeinclinatorium

Beobachtungen auf dem Lande		Beob. auf dem Schiffe; Vordertheil nach SW	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No 1	Nadel No. 2
— 13° 4′,1	— 13° 18′,5	— 13° 22′,7	— 14° 3′,5
— 13° 11′,3		— 13° 43′,1	

Digitized by Google

Beobachtungen in Cajeli am 29. September 1823.

Das Observatorium stand in der Nähe des Forts, dem Hause des Residenten gegenüber. Breite 3° 22′ 33″ S. Länge 124° 44′ 55″,8 O. Abweichung 0° 31′,48″ NO.

Landinclinatorium, Nadel No. 2 — 20° 8′ 4 NO.

Beobachtungen auf Amboina im October 1823.

Das Observatorium stand mitten auf dem grofsen Platze nahe am Fort Victoria. Breite 3° 41′,41″ S; Länge 155° 49′ 51″ O; Abweichung 0° 28′ 3′ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
— 20° 25′ 2	— 20° 49′ 6	— 21° 18′ 3
	— 20° 51′	

Seeinclinatorium.

Beob auf dem Schiffe. Vordertheil nach NO.	
Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
— 19° 55′	— 20° 32′ 2
— 20° 13′ 6	

Beobachtungen auf dem Wege nach Port Jackson.

	Tag.	Richtung des Weges.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Mittlere Neigung.	Breite.	Länge.	Abweichung.
1823.	1 December Mittag	WSW	— 38° 12′ 2	— 37° 34′ 5	— 37° 53′ 3	13° 30′ 53″ S	111° 26′ 15″ O	0° 39′ NW
	15 Mittag	SSW	— 52. 42. 5	— 53. 13, 5	— 52. 58	24. 34. 29	94. 19. 59	4. 27, 3
1824.	8 Januar 10h Morg	O	— 73. 9	— 73. 7, 5	— 73. 8, 2	46. 4. 27	141. 41. 44	12. 37, 7 NO
	12 11h	O¼ NW	— 70. 38, 5	— 70. 13	— 70. 25, 7	43. 43. 48	151. 31. 48	11. 38. 8

Digitized by Google

Beobachtungen im Port Jackson im Januar und Februar 1824.

Das Observatorium war in Sydney, im Fort *Macquarie*. Breite 33° 51′ 39″ S; Länge 148° 50′ 9″ O. Abweichung 8° 55′ 54″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
—61° 55′	—62° 49,′ 3	—62° 16,′ 4
	—62° 20,′ 2	

Seeinclinatorium.

Beob. auf dem Lande.		Beob. auf dem Schiffe; Vordertheil nach O	
Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
—62° 22, 6	—62° 4,′ 5	—62° 27′ ,2	—62° 4, 2
—62° 13,′ 5		—62° 15,′ 7	

In Paramatta beobachtete ich die Neigung der Nadeln in einem, dem Herrn Gouverneur *Brisbane* gehörigen, Inclinatorium von Gambey und erhielt folgende Resultate:

Nadel No. 1.	—62° 12′
Nadel No. 2.	—62. 41, 5
Mittere Neigung	—62. 26, 7

Im November 1821 fand Herr *Brisbane* mit demselben Instrumente —62° 36,′ 3.

Beobachtungen in der Inselbai auf Neu-Seeland im April 1824.

Das Observatorium war mitten auf der Insel Tangata-Maté im Hafen Manawa. Breite 35° 15′ 16″ S; Länge 171° 51′ 6″ O; Abweichung 13° 21′ 35″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
—59° 44,′ 7	—59° 45,′ 5
—59° 45,′ 1	

Seeinclinatorium.

Beob. auf dem Schiffe Vordertheil nach OSO	
Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
—59° 46,′ 6	—59° 44,′ 2

Digitized by Google

Beobachtungen auf dem Wege von Neu-Seeland nach Ualan, einer von den Carolinen-Inseln.

	Tag	Richtung des Weges.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Mittlere Neigung.	Breite.	Länge.	Declination.
1824.	20 April Mittag	N	−50° 50′	−50° 55′	−50° 52, 5	29° 8′ 35″ S	174° 4′ 15″ O	10° 0 NO
	25 »	N¼NW	−38. 4, 6	−38. 9	−38. 6, 8	20. 5. 48	173. 59. 8	8. 15
	27 »	N	−32. 3, 7	−32. 30	−32. 16, 8	16. 48. 13	173. 53. 42	8 0
	3 Mai »	NO	−24. 7, 5	−24. 16, 5	−24. 12	11. 54. 0	173. 46. 8	10. 47
	6 »	NNW	−16. 21	−16. 47, 5	−16. 34, 2	8. 45. 15	175. 3. 58	10. 32
	7 »	NW¼W	−15. 2, 5	−15. 20, 1	−15. 11, 3	7. 30. 41	174. 24. 35	8. 30
	9 »	NNW	−12. 22, 7	−12. 27, 5	−12. 25, 1	6. 22. 18	173. 42. 25	8. 5
	11 2h Ab.	OSO	−10. 18, 7	−10. 0	−10. 9, 3	4. 0. 45	173. 18. 54	9. 0
	13 Mittag	NNW	− 6. 30	− 6. 26, 2	− 6. 28, 1	2. 57. 17	172. 54. 51	7. 45
	15 3h 30 M.	NNW	− 3. 47, 5	− 3. 22, 5	− 3. 35	1. 45. 22	172. 47. 0	7. 45
	15 9h	NNW	− 3. 23, 7	− 3. 3, 7	− 3. 13, 7	1. 43. 0	172. 56. 58	7. 45
Terrestrischer Aequator	16 Mittag	NW	− 3. 2, 5	− 3. 15, 8	− 3. 4, 1	0. 40. 0	172. 1. 46	7. 45
	17 3h 30 Ab.	WNW	− 2. 18, 7	− 2 22, 4	− 2. 20, 5	0. 11. 22 N	171. 3. 4	8. 2
	18 3h 15 Ab.	NW	− 0. 22, 5	− 0. 40	− 0. 31, 5	0. 52. 55	170 38. 48	8. 40
	18 2h Morg.	N	0. 0	0. 0	0. 0	1. 5. 53	170. 25. 48	8. 40
Magnetischer Aequator	19 Mittag	N¼NW	+ 1. 15	+ 1. 10	+ 1. 12, 5	1. 32. 48	170. 18. 54	10. 15
	24 Mittag ½	N¼NW	+ 4. 30	+ 4. 56, 7	+ 4. 43, 3	3. 39. 19	169. 38. 55	8. 1
	24 5h Ab.	SW	+ 6. 3, 5	+ 6. 18, 7	+ 6. 11, 1	6. 36. 0	166. 18. 32	8. 15
	1 Junius 1h Ab.	W	+ 3. 11, 5	+ 3. 35, 7	+ 3. 24, 1	5. 4. 8	164. 4. 58	10. 0

Jahrbuch d. Chem. u. Phys. 1827. H. II. (N. R. B. VII. Hft. 2.)
18 (a)

Beobachtungen im Port Jackson im Januar und Februar 1824.

Das Observatorium war in Sydney, im Fort *Macquarie*. Breite 33° 51′ 39″ S; Länge 148° 50′ 9″ O. Abweichung 8° 55′ 54″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
—61° 55′	—62° 49,′ 3	—62° 16,′ 4
	—62° 20,′ 2	

Seeinclinatorium.

Beob. auf dem Lande.		Beob. auf dem Schiffe; Vordertheil nach O	
Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
—62° 22, 6	—62° 4,′ 5	—62° 27′ ,2	—62° 4, 2
—62° 13,′ 5		—62° 15,′ 7	

In Paramatta beobachtete ich die Neigung der Nadeln in einem, dem Herrn Gouverneur *Brisbane* gehörigen, Inclinatorium von Gambey und erhielt folgende Resultate:

Nadel No. 1.	—62° 12′
Nadel No. 2.	—62. 41, 5
Mittere Neigung	—62. 26, 7

Im November 1821 fand Herr *Brisbane* mit demselben Instrumente —62° 36,′ 3.

Beobachtungen in der Inselbai auf Neu-Seeland im April 1824.

Das Observatorium war mitten auf der Insel Tangata-Maté im Hafen Manawa. Breite 35° 15′ 16″ S; Länge 171° 51′ 6″ O; Abweichung 13° 21′ 35″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
—59° 44,′ 7	—59° 45,′ 5
—59° 45,′ 1	

Seeinclinatorium.

Beob. auf dem Schiffe Vordertheil nach OSO	
Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
—59° 44,′ 6	—59° 44,′ 2

Digitized by Google

Beobachtungen auf dem Wege von Neu-Seeland nach Ualan, einer von den Carolinen-Inseln.

	Tag	Richtung des Weges.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Mittlere Neigung.	Breite.	Länge.	Declination.
1824.	20 April Mittag	N	—50° 50′	—50° 55′	—50° 52,5	29° 3′ 35″ S	174° 4′ 15″ O	10° 0′ NO
	25 »	N¼NW	—38. 4, 6	—38. 9	—38. 6, 8	20. 5. 48	173. 59. 8	8. 15
	27 »	N	—32. 3, 7	—32. 30	—32. 16, 8	16. 48. 13	173. 53. 42	8 0
	3 Mai »	NO	—24. 7, 5	—24. 16, 5	—24. 12	11. 54. 0	173. 46. 8	10. 47
	6 »	NNW	—16. 21	—16. 47, 5	—16. 34, 2	8. 45. 15	175. 3. 58	10. 32
	7 »	NW¼W	—15. 2, 5	—15. 20, 1	—15. 11, 3	7. 30. 41	174. 24. 35	8. 30
	9 »	NNW	—12. 22, 7	—12. 27, 5	—12. 25, 1	6. 22. 18	173. 42. 25	8. 5
	11 2h Ab.	OSO	—10. 18, 7	—10. 0	—10. 9, 3	4. 0. 45	173. 18. 54	9. 0
	13 Mittag	NNW	— 6. 30	— 6. 26, 2	— 6. 28, 1	2. 57. 17	172. 54. 51	7. 45
	15 3h 30′ M.	NNW	— 3. 47, 5	— 3. 22, 5	— 3. 35	1. 45. 22	172. 47. 0	7. 45
	15 9h	NNW	— 3. 23, 7	— 3. 3, 7	— 3. 13, 7	1. 43. 0	172. 56. 58	7. 45
Terrestrischer Aequator	16 Mittag	NW	— 3. 2, 5	— 3. 15, 8	— 3. 4, 1	0. 40. 0	172. 1. 46	7. 45
	17 3h 30′ Ab.	WNW	— 2. 18, 7	— 2. 22, 4	— 2. 20, 5	0. 11. 22 N	171. 3. 4	8. 2
	18 3h 15 Ab.	NW	— 0. 22, 5	— 0. 40	— 0. 31, 5	0. 52. 55	170. 38. 48	8. 40
	18 2h Morg.	N	0. 0	0. 0	0. 0	1. 5. 53	170. 25. 48	8. 40
Magnetischer Aequator	19 Mittag	N¼NW	+ 1. 15	+ 1. 10	+ 1. 12, 5	1. 32. 48	170. 18. 54	10. 15
	24 Mittag ½	N¼NW	+ 4. 30	+ 4. 56, 7	+ 4. 43, 3	3. 39. 19	169. 38. 55	8. 1
	24 5h Ab.	SW	+ 6. 3, 5	+ 6. 18, 7	+ 6. 11, 1	6. 36. 0	166. 18. 32	8. 15
	1 Junius 1h Ab.	W	+ 3. 11, 5	+ 3. 35, 7	+ 3. 24, 1	5. 4. 8	164. 4. 58	10. 0

Digitized by Google

Beobachtungen im Hafen la Coquille auf Ualan im Junius 1824.

Das Observatorium stand auf der kleinen Insel im Grunde des Hafens. Breite 5° 21′ 25″ N; Länge 160° 40′ 42″ O; Abweichung 9° 20′ 33″ NO

Landinclinatorium

Nadel No. 0.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
+3° 0,′ 1	+3° 5,′ 6	+3° 10″
	+3° 5,′ 2	

Seeinclinatorium

Beob. auf dem Schiffe; Vordertheil nach NNO

Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
+3° 16,′ 7	+3° 15,′ 2
+3° 15,′ 9	

Beobachtungen auf dem Wege von Ualan nach dem Hafen Dory in Neu-Guinea.

	Tag.	Richtung des Weges.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2	Mittlere Neigung.	Breite.	Länge.	Abweichung.
1824	20 Junius Mittag	WSW	+ 5° 13,′ 2	+ 5° 30,′ 2	+ 5° 21,′ 7	8° 39′ 49″ N	154° 23′ 21″ O	7° 30′ NO
	22 „	WSW	+ 3. 10, 5	+ 3. 56, 2	+ 3. 49, 3	8. 15. 53	151. 46. 18	5. 38
	22 1h Ab.	SW	„ „ „	+ 1. 52, 5	+ 1. 52, 5	7. 31. 58	150. 44. 9	4. 0
	22 3h 20′ Ab	SW	„ „ „	+ 1. 33, 7	+ 1. 33, 7	7. 25. 0	150 38. 22	4. 10
	24 7h 55′ Ab.	WSW	„ „ „	+ 1. 41	+ 1. 41	7. 27. 0	150 48 7	5. 0
	27 Mittag	OSO	+ 1. 20, 9	+ 1. 15	+ 1. 11, 2	7. 13 10	149. 13. 20	5. 42
Magnetischer	4. Jul. 3h 30′ Ab.	SSW	+ 0. 7, 5	+ 0. 0	+ 0. 3, 7	6. 38. 37	145. 2 36	3. 30
Aequator	4. Jul. 5h 30′	SSW	„ „ „	+ 0. 16. 2	+ 0. 16, 2	6. 50. 38	144. 59. 7	3. 30
	7 5h 30	SSW	„ „ „	— 2. 0	— 2. 0	6. 20. 56	144. 7. 19	3. 00
	13 11h 15′ M.	SW	— 12. 9, 2	— 12. 8, 7	— 12. 13. 9	0. 40. 11	141. 35. 57	0. 53

Digitized by Google

Beobachtungen im Hafen Dory in Neu-Guinea im Julius 1824.

Das Observatorium stand auf dem flachen Ufer im westlichen Theile des Hafens. Breite 0° 51′ 50″ S; Länge 131° 45′ 6,″ 9; Abweichung 1° 35′ 37″ NO.

Landinclinatorium

Nadel No. 0.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
−14° 42,′ 6	−14° 41,′ 3	−14° 52,′ 3
	−14° 45,′ 4	

Seeinclinatorium

Beob. auf dem Lande		Beob. auf dem Schiffe; Vordertheil nach N	
Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
−14° 50,′ 2	−14° 33,′ 5	−14° 51,′	−13° 48,′ 7
−14° 41,′ 8		−14° 19,′ 8	

Beobachtungen auf dem Wege von Dory nach Sourabaya.

18(b)*

	Tag.	Richtung des Weges.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Mittlere Neigung.	Breite.	Länge.	Abweichung.
1824	23 August 9h Morg.	W	−25° 58,′ 3	−24° 6,′	−24° 2,′ 1	6° 11′ 0″ S	119° 39′ 3″ O	1° NO.

Digitized by Google

Beobachtungen auf Sourabaya im September 1824.

Die Neigung wurde im Hause des Herrn *Raoul*, Chef des Geniewesens, beobachtet. Breite 7° 12′ 31″ S; Länge 110° 23′ 2″ O; Abweichung 0° 10′ 21″ NW.

Seeinclinatorium

Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 26° 44′ ,9	— 26° 47′ ,1
— 26° 46′	

Seeinclinatorium

Beob. auf d. Schiffe; Vordertheil nach O

Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 26° 29′ 7	— 26° 33′
— 26° 31′ ,3	

Beobachtungen auf dem Wege von Sourabaya nach Isle-de-France.

	Tag		Richtung des Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichung
1824	14. Sept.	1h½ Ab.	W½SW	— 23° .41′ ,2	— 23° .42′ ,5	— 23° .41′ ,8	5° 30′ .28″ S	105° 43′ .17″ O	5°. 0′ NW
	24.	Mittag	WSW	— 48 . 8 ,2	— 49 .38 ,7	— 48 .53 ,4	18 .32 .31	81 .43 .30	0 .37

Digitized by Google

Beobachtungen auf Isle-de-France im October 1824.

Die Neigungen wurden mitten auf dem grofsen Hofe des Hospitals beobachtet. Breite 20° 9′ 23″ S; Länge 55° 9′ 49″ O; Abweichung 13° 46′ 15″ NW.

Landinclinatorium

Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 54° 35′	— 53° 37′ ,5	— 53° 21′ ,3
	— 53° 51′ ,2	

Seeinclinatorium

Beobachtungen auf dem Lande		Beob. auf dem Schiffe, Vordertheil nach SO	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 54° 1′	— 53° 48′ ,7	— 53° 42′ ,5	— 53° 26′ ,2
— 53° 54′ ,8		— 53° 34′ ,3	

Beobachtungen auf dem Wege von Isle-de-France nach St. Helena.

	Tag		Richtung d. Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichung
1824	23. Decbr.	Mittag	NW¼N	— 42° 51′ ,2	— 41° 43′ ,5	— 41° 17′ ,3	29°. 1′ 52″ S	6° .58′ 52″ O	25° .30″ NW
	29.	Mittag	N¼NW	— 25 .33 ,7	— 25 .53 ,7	— 25 .43 ,7	20 .23 8.	2 .28 .50″ W	21 .50

Digitized by Google

Beobachtungen auf St. Helena im Januar 1825.

Das Observatorium stand im Gouvernementsgarten zu James-Town. Breite 15° 55′ 0″ S; Länge 8° 2′ 55″ W; Abweichung 19° 34′ 29″ NW.

Landinclinatorium

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 14° 40′ ,8	— 14° 52′ ,3	— 15° 16′ ,7
	— 14° 56 ,6	

Seeinclinatorium

Beobachtungen auf dem Schiffe; Vorderth. nach SO¼S

Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 15° 18′ ,7	— 15° 1′
— 15° 9′ 8	

Beobachtungen auf dem Wege von St. Helena nach Ascension.

	Tag		Richtung des Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichung
1825	14. Jan.	Mittag	NNW	— 8° .32′ ,2	— 9° .2′ .5	— 8° .47′ ,8	13°. 6′ .25″ S	11°. 5′ .28″ W	18°.45′ W
Magnetischer	15.	Mittag	N¼NW	— 8 . 4	— 8 . 5′	— 8 . 4′ ,5	10 .46 .51	12 .49 .12	18 .40
Aequator	16.	6h Morg.	N	— 0 . 8 ,7	+ 0 . 7 ,5	+ 0 . 1 ,9	9 .43 .48	14 .13 .31	18 .20
	17.	7½ Morg.	NW¾W	+ 2 .12	+ 2 .13 .7	+ 2 .12 ,8	8 .16 . 0	15 .44 .20	17 . 0

Digitized by Google

Beobachtungen auf der Insel Ascension im Januar 1825.

Das Observatorium stand mitten auf dem Platze des Etablissements Sandy-Bay. Breite 7° 55′ 48″ S; Länge 16° 44′ 26″ W; Abweichung 16° 52′ 17″ W.

Landinclinatorium

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2
+ 1° 25′	+ 1° 53′	+ 1° 47′

+ 1° 41′ ,7

Seeinclinatorium

Beobachtungen auf dem Schiffe; Vordertheil nach S S O

Nadel No. 1	Nadel No. 2
+ 2° 17′ 5	+ 2° 12′ ,2

+ 2° 14′ ,8

Digitized by Google

2. *Bemerkungen über die obigen Beobachtungen von Arago.* *)

Obgleich die Erscheinungen des Erdmagnetismus schon seit mehr als einem Jahrhundert untersucht sind, so sind die Gesetze derselben dennoch wenig bekannt. Herr *Duperrey* hat sich während seiner ganzen Reise, sowohl auf dem Meere als auch an den Orten, wo er anhielt, mit der gröfsesten Aufmerksamkeit mit diesem Gegenstande beschäftigt. Seine Journale enthalten eine Menge von Beobachtungen der Abweichung, Neigung, Intensität und der täglichen Aenderung der Abweichung, welche sämmtlich nach den besten Methoden angestellt sind. Es scheint zweckmäfsig hier einen Ueberblick über die Fortschritte zu geben, welche die Wissenschaft von dieser grofsen Arbeit zu erwarten berechtigt ist.

Es giebt bekanntlich auf der Erde eine krumme Linie, auf welcher die Nadel horizontal steht, und welche man den *magnetischen Aequator* nennt. Die Herren *Morlet* und *Hansteen* haben sich in neueren Zeiten bemüht, die Lage dieser Linie genauer zu bestimmen. Obgleich diese beiden Physiker dieselben Data zum Grunde gelegt haben, so weichen ihre Resultate doch in manchen Puncten etwas von einander ab. Auf den Charten von beiden liegt der magnetische Aequator zwischen Africa und America ganz in der südli-

*) Auszug aus dem der *Acad. des Sc.* zu Paris am 22. Aug. 1825 vorgelegten Berichte über die, in den Jahren 1822—1825, unter dem Commando des Cap. *Duperrey*, auf der Corvette *la Coquille* ausgeführte Entdeckungsreise, (*Ann. de chim. et de Phys.* T. XXX. Dec. 1825. S. 347.) übersetzt vom Prof. *Kämtz.*

Digitized by Google

chen Halbkugel. Der gröfseste Abstand beider beträgt etwa 13° bis 14°, und es liegt derselbe im ungefähr 25° westlicher Länge. Auf der Charte des Herrn *Hansteen* liegt ein Knoten in Africa im 22° östlicher Länge; Herr *Morlet* legt denselben 4° westlicher. Geht man von diesem Durchschnittspuncte nach dem Indischen Meere, so bewegt sich die Linie ohne Neigung nach beiden vom Erdäquator sehr schnell gegen Norden, tritt etwas südlich vom Cap *Guardafui* aus Africa heraus und erreicht im arabischen Meere, in etwa 62° östlicher Länge, ihre gröfste nördliche Breite von mehr als 12°. Zwischen diesem Meridiane und dem von 174° der Länge bleibt die Linie ohne Neigung beständig in der nördlichen Halbkugel. Sie schneidet die Indische Halbinsel etwas nördlich vom Cap. *Comorin*, geht dann durch den Golf von Bengalen, indem sie sich dem Erdäquator etwas nähert, so dafs sie von diesem beim Eingange zum Golf von Siam nur etwa um 8° absteht; steigt hierauf wieder etwas nach Norden, berührt sodann sehr nahe die nördlichste Spitze von *Borneo*, geht durch die Insel Paragua, durch die Meerenge, welche die südlichste unter den Philippinen von der Insel Mindanao trennt und erreicht im Meridiane der Insel Waigiou aufs Neue eine nördliche Breite von 9°. Nachdem der magnetische Aequator von hier durch den Archipel der Carolinen gegangen ist, sinkt er sehr schnell gegen den Aequator der Erde und schneidet denselben nach Herrn *Morlet* in 174°, nach Herrn *Hansteen* in 187° östlicher Länge. Weit weniger Ungewifsheit herrscht über die Lage eines zweiten, ebenfalls im grofsen Oceane liegenden Knotens; die westliche Länge desselben mufs etwa 120° betra-

Digitized by Google

gen; während aber Herr *Morlet* aus seinen Untersuchungen folgert, dafs der magnetische Aequator sich sogleich wieder nach Süden bewegt, nachdem er den terrestrischen Aequator nur *berührt* hat, nimmt Herr *Hansteen* an, dafs diese Curve in die nördliche Halbkugel geht, hier in einem Raume von etwa 15° der Länge bleibt und sodann den terrestrischen Aequator nahe 23° westlich von America aufs Neue durchschneidet. Um indessen die Gröfse dieser Abweichung beider Resultate gehörig zu beurtheilen, müssen wir bemerken, dafs die Curve ohne Neigung nach Herrn *Hansteen* sich nicht über $1\frac{1}{2}$° vom terrestrischen Aequator entfernt, und dafs der Abstand zwischen dieser Linie und der des Herrn *Morlet* nirgends einen Bogen von 2° in der Breite erreicht.

Diese Resultate gelten für die Lage des magnetischen Aequators im Jahre 1780. Haben sich nun seit jener Zeit beträchtliche Veränderungen in der Gestalt dieser Curve oder in der Lage der Knoten ereignet? Wir zweifeln keinesweges, dafs die Arbeiten des Herrn *Duperrey* in Verbindung mit den trefflichen Beobachtungen des Herrn *Freycinet* diese Frage vollständig beantworten werden; wir begnügen uns indessen hier nur diejenigen Resultate mitzutheilen, welche sich aus einem flüchtigen Ueberblicke der Beobachtungen ergeben.

Die *Coquille* hat den magnetischen Aequator sechsmal durchschnitten. Zwei von den Puncten, deren Lage sie auf diese Art direct bestimmt hat, liegen im atlantischen Ocean in 27° 19′ 22″ und 14° 20′ 15″ westlicher Länge und 12° 27′ 11″ und 9° 45′ 0″ südlicher Breite. Nach der Charte des Herrn *Morlet* liegt der

Digitized by Google

magnetische Aequator in den westlichen Längen von $27\frac{1}{4}°$ und $14\frac{1}{4}°$, in den südlichen Breiten von 14° 10′ und 11° 36′. Es scheint demnach, als ob die Linie ohne Neigung in dem ersten dieser Meridiane dem terrestrischen Aequator um 1° 48′; in dem zweiten um 1° 51′ näher gekommen sey. Die Charte des Herrn *Hansteen* zeigt sehr nahe dieselben Unterschiede.

In dem grofsen Oceane fand Herr *Duperrey* zuerst in der Nähe von America auf seinem Wege von Callao nach Payta und sodann während der Reise von Payta nach den Societäts-Inseln zwei Puncte des magnetischen Aequators, deren Coordinaten folgende sind:

Länge 88° 38′ *W*; Breite 7° 45′ *S*.
Länge 85° 46′ *W*; Breite 6° 18′ *S*.

Auf den Charten der Herrn *Hansteen* und *Morlet* sind die Breiten etwa um einen Grad *kleiner*. Hier ist also der Unterschied demjenigen entgegengesetzt, welchen wir im atlantischen Oceane gefunden haben: es scheint demnach, als ob sich der magnetische Aequator an den Küsten von Peru von dem terrestrischen *entfernt* habe.

Wir wollen endlich zu den beiden Puncten übergehen, welche während der Reise der *Coquille* in dem nördlichen Theile der Linie ohne Neigung durch directe Beobachtungen bestimmt sind. Herr *Duperrey* hat für dieselben folgende Coordinaten gefunden:

Länge 170° 37′ 24″ *O*; Breite 0° 53′ *N*.
Länge 145° 2′ 38″ *O*; Breite 7° 0′ *N*.

Die Breiten sind *kleiner* auf den Charten, welche den magnetischen Aequator für das Jahr 1780 angeben. Es scheint demnach, als ob sich die Linie ohne Neigung in dem Theile des grofsen Oceans, welcher in der

Digitized by Google

Nähe der Carolinen und der Mulgraves Inseln liegt, von dem terrestrischen Aequator *entferne*.

Veränderungen, welche in einem solchen Widerspruche zu stehen scheinen, lassen sich indessen sehr einfach erklären, selbst ohne dafs es nöthig ist, eine Aenderung in der Gestalt des magnetischen Aequators anzunehmen, wenn man dieser Curve nur eine fortschreitende Bewegung giebt, vermöge welcher sie progressive mit unveränderter Gestalt von Osten nach Westen geht. Wenn wir die Gröfse für das Fortrücken dieser Knoten aus den beobachteten Aenderungen der Längen herleiten, so beträgt dieselbe seit dem Jahre 1780 bis zu unserer Zeit wohl schwerlich weniger als 10°. Man könnte die Schnelligkeit dieser Bewegung als einen Einwurf gegen das Gesagte ansehen; wir müssen indessen bemerken, dafs die directen Beobachtungen über die Lage der Knoten sehr nahe zu demselben Resultate führen. Herr *Duperrey* hat nämlich einen Knoten in etwa 172° östlicher Länge gefunden, auf der Charte des Herrn *Hansteen* liegt derselbe in 184°. In dem grofsen Oceane liegen der berührende Knoten des Herrn *Morlet*, und die beiden Knoten des Herrn *Hansteen* zwischen 108° und 126° westlicher Länge. Sehr genaue Beobachtungen, welche im Jahre 1819 am Bord der Urania angestellt wurden, und welche uns Herr *Freicinet* gütigst mitgetheilt hat, versetzen diesen Knoten nach 132° der Länge. Endlich finden wir in einem Werke des Capitän *Sabine*, welches vor einigen Wochen auf Befehl des Längenbüreaus in London erschien, eine Beobachtung, welche auf eine eben so einleuchtende Art zeigt, dafs der Durchschnittspunct der beiden Aequatoren, welcher im In-

Digitized by Google

nern von Africa lag und im Jahre 1780 ziemlich weit von der Küste entfernt war, sich von Westen nach Osten bis zum atlantischen Meere bewegt hat. Die eben genannte Beobachtung wurde auf der portugiesischen Insel St. *Thomas* angestellt. Herr *Sabine* fand dort im Jahre 1822 die Neigung 0° 4′ *S*. Der magnetische Aequator geht also gegenwärtig durch diese Insel, deren Breite 24′ *N* ist, oder er liegt nur einige Minuten nördlich von derselben. Der Durchschnittspunct desselben mit dem terrestrischen Aequator liegt in etwa 5° östlicher Länge, während die Herrn *Hansteen* und *Morlet* denselben nach den Beobachtungen des Jahres 1780 wenigstens 13° weiter nach Osten gelegt haben.

Nach dem Gesagten wird es also sehr wahrscheinlich, dafs der magnetische Aequator eine fortschreitende Bewegung habe. Herr *Morlet* hatte dieselbe schon angedeutet, aber mit dem gerechten Mifstrauen, welches er in Neigungsbeobachtungen setzen mufste, welche ohne Umkehrung der Pole angestellt waren. Gegenwärtig kann man in dieser Hinsicht eine vollständige Gewifsheit erlangen, wenn man unter demselben Gesichtspuncte alle Neigungsbeobachtungen untersucht, welche in den Aequatorialgegenden auf offenem Meere angestellt sind. Die Beobachtungen, welche auf der *Urania* und der *Coquille* angestellt sind, enthalten alle Elemente dieser Arbeit, nach unserer Ansicht einer der wichtigsten, welche man gegenwärtig über die Erscheinungen des Erdmagnetismus vornehmen kann. Es scheint nämlich sehr wahrscheinlich, dafs die Gestalt und Lage der Linie ohne Neigung für jeden Ort die Richtung bestimmen, nach welcher die jährlichen Aenderungen der Magnetnadel erfolgen sollen. Diese

Digitized by Google

Vermuthung befindet sich schon in Beziehung auf die Neigung in der interessanten Abhandlung des Herrn *Morlet*, welcher die Academie bereits vor mehreren Jahren ihren Beifall gegeben hat. Sieht man nämlich ein Stück des magnetischen Meridians als Theil eines gröfsesten Kreises an, und versteht unter der magnetischen Breite eines Ortes den Bogen des magnetischen Meridianes, welcher zwischen ihm und dem magnetischen Aequator liegt, so findet man nach Herrn *Morlet* dafs im Allgemeinen die magnetische Neigung da *abnimmt*, wo die fortschreitende Bewegung des Aequators die magnetische Breite *vermindert*; dafs sie dagegen allenthalben *wächst*, wo die magnetische Breite *zunimmt*. Indessen scheinen ihm einige Orte, wie Neu-Holland, Teneriffa u. a. hievon eine Ausnahme zu machen. Die Beobachtungen, welche während der Reisen der Urania und der Coquille gemacht sind, setzen uns in den Stand, diese Regel einer genaueren Prüfung zu unterwerfen; es geht daraus eine merkwürdige Uebereinstimmung mit der Erfahrung hervor und dieses findet sogar an den Stationen Statt, welche Herr *Morlet* ausgenommen hatte. Hieraus sieht man dafs der Grund der *schnellen Zunahme* der südlichen Neigung auf St. Helena und der *schnellen Abnahme* der nördlichen Neigung auf der Insel Ascension darin liegt, dafs sich der magnetische Aequator während seiner fortschreitenden Bewegung allmälig von der ersten dieser Inseln entfernt, während er der zweiten immer näher rückt, so dafs er dieselbe in wenig Jahren erreichen wird. Wird der durch das Vorgebirge der guten Hoffnung gehende magnetische Meridian nach Norden verlängert, so geht derselbe etwas westlich von ei-

Digitized by Google

nem dieser Knoten fort; es mufs demnach die Neigung dort schnell *wachsen* und dieses zeigen auch die Beobachtungen von *Cook, Bayly, King, Vancouver* und *Freycinet*. Auf Taïti fanden *Bayly, Wales* und *Cook* in den Jahren 1773 — 1774 und 1777 eine Neigung von etwa 30°; nach Herrn *Duperrey* ist dieselbe 30° 36′; die jährliche Aenderung derselben ist daher fast unmerklich; es trifft aber auch der magnetische Meridian von Taïti die Linie ohne Neigung sehr nahe da, wo sie ihre gröfseste Breite erlangt, d. h. in einem Puncte, wo diese Curve sehr nahe mit dem terrestrischen Aequator parallel läuft. Auf eine eben so genaue Art wird dieses Gesetz durch die schnelle Aenderung der Neigung zu Conception in Chili, wie sie aus einer Vergleichung der Messungen von *Malaspina* und *Duperrey* folgt, so wie durch die unbedeutende Veränderung derselben auf den Sandwichs-Inseln nach den Beobachtungen von *Bayly, Cook, Vancouver* und *Freycinet* bestätigt.

Sollte, wie es auf den ersten Anblick wahrscheinlich zu seyn scheint, eine genaue Discussion der Abweichungsbeobachtungen zeigen, dafs die Aenderungen der Declination mit der Bewegung des magnetischen Aequators zusammenhingen, so würde das Studium dieser Bewegung noch wichtiger werden. Die Herren *Freycinet* und *Duperrey* besitzen alle Elemente zu dieser Untersuchung und es würde sehr wünschenswerth seyn, wenn sie ihre Aufmerksamkeit auf dieselben richteten. Wir begnügen uns hier mit der Bemerkung, dafs aus einer Vergleichung der von diesen beiden Officiren angestellten Beobachtungen mit denen von *Cook* und *Vancouver* folgt, dafs die Abweichung,

Digitized by Google

sowohl auf dem von beiden Aequatoren südlich liegenden Taïti, als auf den nördlich liegenden Sandwich-Inseln, eben so wenig veränderlich ist als die Neigung.

Zusatz von *L. F. Kämtz.*

Jetzt, nachdem Herr *Duperrey* die sämmtlichen, während der Expedition der *Coquille* angestellten, Neigungsbeobachtungen bekannt gemacht hat, sind wir im Stande die Bemerkungen des Herrn *Arago*, so wie die Folgerungen aus denselben näher zu beurtheilen. Fast eine jede von dem in der Nähe des magnetischen Aequators vorgenommenen Messungen bestätigt dasjenige, was Herr *Arago* aus wenigen Beobachtungen hergeleitet hatte, welche an Puncten gemacht waren, wo die Reisenden die Linie ohne Neigung durchschnitten hatten. Um die Leser in den Stand zu setzen, die Bewegung dieser Linie zu übersehen, habe ich aus den obigen Beobachtungen alle die ausgewählt, welche eine Neigung gaben, die kleiner als 20° war, und aus diesen die entsprechenden Puncte des magnetischen Aequators hergeleitet. Ich habe mich bei dieser Berechnung der von *Hansteen* gefundenen Formel

$$tang\ x = \tfrac{1}{2}\ tang\ i.$$

bedient, wo i die beobachtete Neigung und x die Gröfse des im magnetischen Meridiane liegenden Bogens zwischen dem Beobachtungsorte und dem magnetischen Aequator bedeutet. Bezeichnet dann $\Delta\ l$ den Längenunterschied, $\Delta\ b$ den Breitenunterschied zwischen dem Beobachtungsorte und dem zu bestimmenden Puncte des magnetischen Aequators, so ergeben sich diese Gröfsen sehr einfach aus der bekannten Abweichung d und aus dem Werthe von x. Es ist nämlich:

$$\text{sin. } \Delta\ b = \text{cos. } d \text{ sin } x.$$
$$\text{tang } \Delta\ l = \tfrac{1}{2} \text{ cos. } d \text{ tang } c.$$

Digitized by Google

Folgende Tafel enthält die auf diese Art gefundenen Puncte.

Des Beobachtungsortes				*des magnetischen Aequators*	
Breite	Länge	Abweichung	Neigung	Breite	Länge
0° .13′ S	26° 18′ W	18° .40′ W	+ 19° .42	10° . 5′ S	23° 23′ W
1 .40	25 .38	12 .45	+ 18 .36	10 .58	23 .30
2 .48	25 .50	11 .30	+ 18 .14	11 .57	23 .57
4 .35	26 . 4	12 .30	+ 15 .15	11 .58	24 .26
6 .20	26 .15	11 .30	+ 11 . 7	11 .44	25 . 8
11 .14	26 .24	8 . 0	+ 2 . 9	12 .18	26 .15
11 .43	26 .32	8 . 0	+ 1 .37	12 .31	26 25
12 .27	26 .53		0 . 0	12 .27	26 .53
12 .55	27 . 4	8 . 0	— 0 .11	12 .50	27 . 5
13 .25	27 .13	8 . 0	— 0 .51	12 .59	27 .17
14 .42	27 .50	9 . 0	— 3 .13	13 . 7	28 . 5
16 .43	28 .15	8 . 0	— 6 .29	13 .30	28 .42
19 .30	28 .15	7 .56	—11 . 1	14 . 6	30 . 0
21 .11	32 .49	3 .20 W	—12 .42	14 .46	33 .12
16 .52	79 . 5	9 .16 O	—14 .50	9 .26	78 .51
14 . 6	79 . 6	9 .33	— 9 .55	9 .11	78 .17
13 . 0	79 .15	8 . 2	— 8 .26	9 .48	78 .50
12 . 3	79 .34	9 .30	— 8 .33	7 .49	78 .52
11 .18	80 .51	8 .23	— 7 . 6	7 .46	80 .19
10 . 8	81 .46	8 .32	— 4 . 8	7 .46	81 .22
8 .54	82 .47	7 .42	— 2 .19	7 .45	82 .39
8 .23	83 . 9	7 .42	— 1 .41	7 .33	83 . 3
7 .45	83 .47		0 . 0	7 .45	83 .47
6 .53	83 .45	8 .24	+ 1 .51	7 .48	83 .54
5 . 6	83 .32	8 .56	+ 4 . 7	7 . 8	83 .52
6 .23	85 .59	10 .48	— 0 .51	5 .58	85 .54
7 .38	87 .26 W	10 .48	— 3 .51	5 .39 S	87 . 4 W
8 .28	148 .55 O	5 . 0	—17 .28	5 .26 N	149 .22 O
8 . 5	141 .44	5 .12	—17 .57	6 . 5	142 .34
1 .37	137 .52	2 .10	—16 . 7	6 .35	138 .11
0 .20 S	135 .59	2 . 0	—12 .41	6 . 5	136 .13
0 . 5 N	133 .46	1 . 0	—12 .21	6 .19	133 .53
0 . 2 N	131 .8	2 .50	—13 .50	7 . 3	131 .29
0 . 2 S	128 .22	1 . 2	—13 .42	6 .55 N	128 .29
8 .45	175 . 4	10 .32	—16 .34	0 .26 S	176 .37
7 .31	174 .25	8 .30	—15 .11	0 . 8 N	175 .34

Des Beobachtungsortes				*des magnetischen Aequators*	
Breite	Länge	Abweichung	Neigung	Breite	Länge
6° .22′ S	173°42′ O	8° . 5′ O	— 12° .25	0° . 9′ S	174°36′ O
4 . 1	173 .19	9 . 0	— 9 .10	1 . 2 N	174 . 7
2 .57	172 .55	7 .45	— 6 .28	0 .16 N	173 21
1 .45	172 .47	7 .45	— 3 .35	0 . 1 N	173 . 2
1 .43 S	172 .57	7 .45	— 3 .14	0 . 6 S	173 .10
0 . 5 N	174 .21		0 . 0	0 . 5 N	174 .21
0 .40 S	172 . 2	7 .45	— 3 . 4	0 .51	172 .14
0 .11 N	171 . 3	8 . 2	— 2 .20	1 .20	171 .12
0 .53	170 .39	8 .40	— 0 .32	1 . 9	170 .41
1 . 6	170 .26		0 . 0	1 . 6	170 .26
1 .33	170 .19	10 .15	+ 1 .12	0 .57	170 .12
3 .39	169 .39	8 . 1	+ 4 .43	1 .19	169 . 9
6 .36	166 .19	8 .15	+ 6 .11	3 .32	165 .52
5 . 4	164 . 5	10 . 0	+ 3 .24	3 .24	163 .47
5 .21	160 .41	9 .21	+ 3 .10	3 .49	160 .25
8 .40	154 .23	7 .30	+ 5 .22	5 .50	154 . 1
8 .16	151 .46	5 .38	+ 3 .49	6 .22	151 .35
7 .32	150 .44	4 . 0	+ 1 .53	6 .36	150 .40
7 .25	150 .38	4 .10	+ 1 .34	6 .38	150 .37
7 .27	150 .48	5 . 0	+ 1 .41	6 .37	150 .44
7 .13	149 .13	5 .42	+ 1 .11	6 .38	149 .11
6 .59	145 . 3	3 .30	+ 0 . 2	6 .57	145 . 3
6 .51	144 .59	3 .30	+ 0 .16	6 .43	144 .59
6 .21	144 . 7	3 . 0	— 2 . 0	7 .21	144 .10
0 .40 N	141 .36	0 .53	— 12 .14	6 .51	141 .42
0 .52 S	131 .45 O	1 .36 O	— 14 .38	6 .24 N	131 .58 O
15 .55	8 . 3 W	19 .34 W	— 15 . 3	8 .44 S	10 .58 W
13 . 6	11 . 5	18 .45	— 8 .47	8 .55	12 .31
10 .47	12 .49	18 .40	— 3 . 4	9 .19	13 .19
9 .44	14 .14	18 .20	+ 0 . 2	9 .45	14 .13
8 .16	15 .44	17 . 0	+ 2 .13	9 .20	15 .25
7 .56 S	16 .44 W	16 .52 W	+ 1 .58	8 .52 S	15 .27 W

An die obigen Bestimmungen schliefsen sich sehr gut zwei andere an, welche aus den Messungen des Herrn *Sabine* folgen (dieses Jahrb. 1827. H. 10. S. 139). Die auf St. Thomas und in Bahia gefundenen Neigungen geben die beiden folgenden Puncte:

0° 25′ N 4° 24′ O Paris
15. 6. S 40. 53. W

Digitized by Google

Akustik.

Auszug aus den die Theorie des Schalles und Klanges betreffenden Aufsätzen von Felix Savart, mit einigen Bemerkungen

von

Wilhelm Weber.

Dr. *Felix Savart* in Paris hat seit 1825 in den *Annales de chimie et de physique* von *Gay-Lussac* und *Arago* mehrere akustische Untersuchungen bekannt gemacht, die ebenso interessant sind, als die früheren, welche ich im Jahrgange 1825 (II. S. 385 bis 428 und III. S. 257 bis 310) dieses Jahrbuches im Auszuge mitgetheilt habe. Damit dieses Jahrbuch alle neueren Fortschritte der Akustik enthalte, will ich jene Untersuchungen auf ähnliche Weise zusammenstellen.

Es giebt ein weites Feld schwieriger akustischer Untersuchungen, wenn man zur Hervorbringung der Luftschwingungen statt langer und enger Röhren, weite und kurze Röhren wählt, weil alsdann der Einfluſs des tonerregenden Luftstroms, des Mundstücks und der Materie der Wände zunimmt, so daſs die Erscheinungen eine Mannigfaltigkeit erhalten, in welche bisher noch nicht möglich geworden ist, gehörige Ordnung zu bringen.

Savart hat nun *erstens* entdeckt, daſs *eine kurz und weit gebaute Orgelpfeife, wenn man ihre Wände,* statt aus

Digitized by Google

einem steifen Körper, wie Holz oder Metall, vielmehr *aus einem elastisch-weichen Stoffe*, z. B. aus Pergament, *bildet, bei weitem tiefer tönt, als eine hölzerne oder metallene von gleicher Gröfse*, und dafs, *wenn man ihre pergamentenen Wände durch Wasserdämpfe mehr und mehr erschlafft, ihr Ton bis um zwei Octaven ihrer sonstigen Tonhöhe herabsinken kann.* Diese Entdeckung hat *Savart* auf die Stimmröhre und alle Hölungen, welche unmittelbar in Verbindung mit ihr stehen, angewendet, welche die Natur gleichfalls aus elastisch weichen Wänden gebildet hat, wodurch also eine Menge selbst tiefer Töne hervorgebracht werden können.

Eine *zweite* Entdeckung ist, dafs *in einer weiten Orgelpfeife* nicht alle Theile der Luftmasse zur Hervorbringung des Tones beitragen, sondern dafs man *unbeschadet des Tones gewisse Theile der Luftmasse, vorzüglich in der Nähe der Ecken und Winkel abschneiden, und durch feste Wände von der übrigen Luft trennen kann. Savart* hat die Gestalt der Luftmasse auszumitteln gesucht, welche übrig bleibt, wenn man alle für die Hervorbringung des Tones unwesentliche Theile abgesondert hat.

Eine *dritte* Entdeckung, welche von *Clement* und *Hachette* gemacht und von *Savart* untersucht worden, ist, dafs *eine Platte, welche vor eine Oeffnung, aus der Luft strömt, gebracht wird,* statt abgestofsen, *bisweilen angezogen werde,* *) *und Töne erzeuge.* *Savart* hat nachgewiesen, dafs *diese Töne* nicht von der aus-

*) Die Kräfte, welche diese merkwürdige Erscheinung hervorbringen, hat *Hachette* in den *Annales de chimie et de physique* 1827. XXXV. S. 34—53 untersucht in der Abhandlung: *De l'écoulement des fluides aëriformes dans l'air atmosphérique, et de l'action combinée du choc de l'air et*

Digitized by Google

strömenden Luft, sondern von der Platte eigenthümlichen Schwingungen herrühre.

Viertens hat *Savart* seine frühere Entdeckung — dafs die Theilchen aller Oberflächen eines erschütterten Körpers, so weit die Beobachtung reicht, sich mit dem stofsenden Körper parallel bewegen — dadurch erweitert, dafs er durch Versuche diesen Parallelismus fortgepflanzter Erzitterungen auch für Wasser und Luft nachgewiesen hat. *Wenn in einer Gesammtheit unter einander verbundener fester, tropfbar flüssiger und luftförmiger Körper ein oder mehrere Theilchen in irgend einer bestimmten Richtung erschüttert werden, so pflanzt sich diese Erschütterung in kleine Entfernungen durch alle zusammenhängende Körper so fort, dafs sämmtliche Theilchen in geraden Linien hin und her schwingen, welche mit derjenigen, in welcher das erste Theilchen aus seiner Lage entfernt wurde, parallel sind.*

Endlich hat *Savart* entdeckt, dafs *die Töne transversalschwingender Körper, die aus Luft in Wasser getaucht werden, sich sehr stark vertiefen; die Töne longitudinal schwingender Körper dagegen unverändert bleiben*, dafs daher bei Untersuchung des Schallleitungsvermögens des Wassers keine transversal-, sondern longitudinal schwingende Körper angewendet werden müssen. *Savart* entdeckte, dafs beim Eintauchen transversaltönender Körper in Wasser die ruhenden Linien der Klangfiguren sich dem Rande näherten.

Eine Abhandlung über ruhende Linien nicht tönender, erschütterter Membranen habe ich aus den *Annales de chimie et de physique* 1826. XXXII in diesem Jahrbuche Jahrgang 1827. II. S. 176 bis 186 gegeben.

de la pression atmosphérique. (Vergl. *Poggendorff's* Ann. 1827. B. X. S. 265 ff.)

Digitized by Google

Ich werde nun die einzelnen Untersuchungen in folgender Ordnung vortragen:

§. 1. *Versuche über die Aenderung der Schwingungszahl tönender fester Körper, wenn sie von verschiedenen flüssigen Mitteln umgeben sind.* *)

Man hat schon oft zu bestimmen versucht, wie die Geschwindigkeit der Schwingungen tönender Körper geändert werde, wenn man sie successiv in Flüssigkeiten von verschiedener Dichtigkeit taucht; aber alle Versuche, die man gemacht hat, sind vergebens gewesen, weil man kein passendes Mittel wufste, Körper in jeder beliebigen Flüssigkeit zum Tönen zu bringen. Die Wirksamkeit des Mittels auf die Schwingungszahl eines und desselben Körpers ist verschieden, wenn der Körper in tangential-longitudinaler, in tangential-transversaler, in normaler, oder in mehr oder weniger schräger Richtung schwingt. **)

Die Wirksamkeit des umgebenden Mittels ist Null für sehr lange und sehr dünne Körper, die in der Richtung ihrer Länge schwingen, oder wenigstens ist sie so gering, dafs es nicht möglich ist, sie mit dem Ohre wahrzunehmen. Ein sehr langer Stab von geringem Durchmesser, der longitudinal schwingt, scheint in Flüssigkeiten von sehr verschiedener Dichtigkeit, z. B. in der Luft, im Wasser, in Säuren, im Oele und selbst im Quecksilber genau denselben Ton zu geben.

Dagegen können unter denselben Umständen transversal schwingende Körper Töne von sehr verschiedener Höhe hören lassen. Eine dünne transversal schwin-

*) *Annales de chimie et de physique* 1825. XXX. S. 264—269.

**) Siehe dieses Jahrbuch 1825. II. S. 403. und III. S. 266. 67. und 69.

Digitized by Google

gende Platte kann im Wasser oder einer anderen tropfbaren Flüssigkeit einen um eine Terz, Quinte, Octave, zwei Octaven tiefern Ton geben als in der Luft. Je gröfser die Länge und Breite der Platte, und je kleiner ihre Dicke ist, desto gröfser ist die Abnahme der Schwingungen beim Eintauchen aus der Luft in eine dichtere Flüssigkeit, wie Wasser. Zu diesem Versuche mufste man eine Vorrichtung haben, wodurch man den Körper in allen Mitteln gleich leicht zum Tönen bringen konnte. Dieses kann man leicht bewirken, wenn man die Bewegung mit Hülfe einer kleinen, in der Richtung ihrer Länge leise geriebenen, Glasröhre hervorbringt. Das Glasstäbchen wird senkrecht auf eine der Flächen des tönenden Körpers befestigt.

Wenn die Körper tangential-transversal schwingen, welche Schwingungsart man auch auf die eben beschriebene Weise hervorbringen kann, so ist die Vertiefung des Tones beim Eintauchen des Körpers in verschiedene Flüssigkeiten bei weitem nicht so beträchtlich, als wenn der Körper transversal schwingt. Hat man Glasstäbe oder Glasplatten, so ist der Ton im Wasser vom Tone in der Luft um so mehr verschieden, je schmaler die Platten bei gleicher Länge und Dicke sind. Der Ton kann um eine halbe oder ganze Stufe tiefer werden.

Daraus geht hervor, dafs die verschiedenen Flüssigkeiten, von welchen der tönende Körper umgeben seyn kann, keinen merklichen Einfluss auf diejenigen Oberflächen des Körpers ausüben, welche tangential schwingen, desto gröfsern Einfluss aber auf diejenigen Flächen, welche normal oder wenigstens schräg schwingen. Daher Glocken und andere Körper, de-

Digitized by Google

ren Wände mehr oder weniger gegen die Richtung der Schwingungen geneigt sind, beim Eintauchen in eine andere Flüssigkeit sehr verschiedene Aenderungen des Tones zeigen, so dafs sich von ihnen gar nichts bestimmtes angeben läfst. Der Ton eines gewöhnlichen Bierglases wird fast eine Octave tiefer, wenn es aus der Luft in Wasser getaucht wird, während er bei weiten, wie eine Schaale gestalteten, mit Füfsen versehenen, Gläsern um eine Duodecime sinken kann. Die Vertiefung wird um so beträchtlicher seyn, je mehr dünne, normal schwingende Theile das Gefäfs hat, je dünner die Wände, und je gröfser der Durchmesser ist. Ungeheure Schwierigkeit würde es haben, genau die Gesetze zu bestimmen, nach welchen man bei jedem Körper die Vertiefung des Tones beim Eintauchen in irgend eine beliebige Flüssigkeit voraussagen könnte.

Die Lage der Knotenlinien eines auf eine bestimmte Art schwingenden Körpers bleibt unverändert beim Eintauchen desselben in verschiedene Flüssigkeiten, wenn blofs von tangential-longitudinalen Schwingungen die Rede ist. Anders verhält es sich mit transversalen Schwingungsarten. Z. B. befestige man ein kleines Glasstäbchen in den Mittelpunct einer runden Glasscheibe, so dafs beide senkrecht auf einander stehen. Darauf reibe man leise das Glasstäbchen in der Richtung seiner Länge, so wird die Kreisscheibe transversal schwingen, und es wird sich in der Luft eine kreisförmige Knotenlinie bilden, die alle Radien fast halbirt, aber im Wasser wird diese Knotenlinie weiter nach dem Rande zu rücken, und zwar um so mehr, je gröfser die Vertiefung des Tones. Bei Stäben beobachtet man ein ähnliches Verhalten. Ein Stab, welcher so

Digitized by Google

schwingt, dafs in der Luft vier auf die Kanten senkrechte Knotenlinien sich zeigen, hat auch noch vier Knotenlinien im Wasser, aber die, welche den Enden des Stabes zunächst lagen, rücken ihnen noch näher, und alle mittlere Abtheilungen werden länger. Um diefs zu zeigen, wirft man Sand in die Flüssigkeit, der dann auf den eingetauchten schwingenden Körper fällt, und eben so gut Knotenlinien bildet als in der Luft.

Durch tieferes Eintauchen des schwingenden Körpers wird der Ton nicht geändert, wenigstens so weit man mit dem Arme eintauchen kann. Doch mufs man dem Boden des Gefäfses nicht zu nahe kommen, weil dieser eine Rückwirkung hervorbringen könnte.

Von dieser Untersuchung läfst sich eine nützliche Anwendung auf die bekannten Untersuchungen über das Schallleitungsvermögen verschiedener Körper machen. Hält man einen normal tönenden Körper ins Wasser, und urtheilt über das Schalleitungsvermögen des Wassers nach dem bloßen Eindrucke, den jener Ton aufs Gehör macht, so meint man, Wasser leite den Schall schlechter als Luft. Aber die Gröfse der Schwingungen ist im Wasser anders als in der Luft, und der Ton ist tiefer geworden. Die Folgerungen, die man aus den bisher angestellten Versuche über das Schallleitungsvermögen verschiedener Flüssigkeiten gemacht hat, sind daher falsch, wenn man auf diese Aenderungen keine Rücksicht genommen hat. Das einzige Mittel, Versuche dieser Art unter einander zu vergleichen, ist, wenn man lange dünne Stäbe nimmt, und sie in tangential-longitudinale Schwingung bringt; denn in diesem einzigen Falle hat die umgebende Flüssigkeit keinen Einfluss auf die Schwingung.

Digitized by Google

§. 2. *Versuche über die Fortpflanzung der Schallwellen durch tropfbare Flüssigkeiten und durch die Luft.* *)

Da nach der Beobachtung mehrerer Anatomen, einige wesentliche Theile des Gehörorgans, entweder in eine Flüssigkeit getaucht, oder mit Flüssigkeit in Berührung sind, hielt *Savart* es für zweckmäfsig, zu untersuchen, auf welche Weise sich die Schallwellen in solchen Flüssigkeiten verbreiten.

Schon seit langer Zeit weifs man, dafs Schallwellen sich nicht blofs in festen und luftförmigen, sondern auch in tropfbar flüssigen Körpern fortpflanzen. Daher weit entfernt, diese Thatsachen nochmals begründen zu wollen, wollen wir vielmehr jetzt versuchen, Licht über die wichtigsten Umstände, die mit der Fortpflanzung der Schallwellen durch tropfbare Flüssigkeiten verbunden sind, zu verbreiten, vorzüglich über die Richtung, in welcher die Flüssigkeitstheilchen dabei bewegt werden, wenn sie einen schwingenden Körper unmittelbar berühren.

Die Erfahrung lehrt, dafs die Schallwellen in tropfbaren Flüssigkeiten sich gerade so fortpflanzen, als in festen und luftförmigen Körpern; nämlich die Richtung der Bewegung und die Anzahl von Schwingungen für irgend einen Zeitraum bleiben ungeändert, wenn ein schwingender Körper einen andern Körper in Schwingung bringt, der durch eine tropfbare Flüssigkeit von ihm geschieden ist. Folgende Versuche werden dieses nachweisen. Taf. I. Fig. 1. AB sey ein Gefäfs von Blech, der Boden sey eben und in horizontaler Lage. V sey ein kleiner Glasstab senkrecht in der Mitte des Bodens mit Mastix oder Siegel-

*) *Annales de chimie et de physique* 1826. XXXI. S. 283—294.

Digitized by Google

lack befestigt. Man gieſst Wasser in dieses Gefäſs, so daſs es 3 bis 4 Centimeter (13 bis 18 Linien) tief steht (da der Boden horizontal ist, wird die Tiefe überall gleich seyn.) Auf die Oberfläche legt man ein dünnes Stück gefirniſstes Holz LL'. Darauf bringt man das Glasstäbchen V in eine tangential-longitudinale Schwingung, indem man es leise mit nassen Fingern streicht. Diese Bewegung ist nun für den Boden des Gefäſses normal, und bestreuet man LL' mit Sand, so sieht man, daſs seine Bewegung auch normal auf die äuſsere Fläche ist.

Gieſst man das Wasser aus, und bringt zwischen LL' und dem Boden des Gefäſses AB einen kleinen festen Stab, der auf beide perpendicular steht, so sieht man, daſs sich die Bewegung durch diesen Stab gerade so wie durchs Wasser fortpflanzt. Dieselbe Fortpflanzung sieht man, wenn LL' ein Membran oder eine sehr dünne Leiste ist, auch wenn zwischen ihr und dem Boden des Gefäſses nichts als Luft ist.

Bringt man ein blechernes oder gläsernes Gefäſs mit ebenen rechtwinklich gegen einander liegenden Wänden (Fig. 2.) mit einem Violinbogen zum tönen, nachdem man Wasser hineingegossen, und eine dünne Holz-, Glas- oder andere Platte auf dessen Oberfläche gelegt hat, ohne daſs sie die Wände des Gefäſses berührt, so sieht man in der Platte eine sehr regelmäſsige tangentiale Schwingung entstehen, wenn man Sand oder feinen Staub darauf streuet. Die Bewegung ist gerade so, als wenn die kleine Platte unmittelbar an die Wände des Gefäſses befestigt wäre. Wenn die kleine auf dem Wasser schwimmende Holzplatte ein kleines, dünnes und schmales Holzstäbchen ist,

Digitized by Google

dessen Kanten senkrecht auf die mit dem Violinbogen gestrichene Wand des Gefäfses zulaufen, so ist die Bewegung im Holzstäbchen tangential-longitudinal, was man sowohl aus der Bewegung der Sandkörner, als aus der Lage der Knotenlinien sieht, die alle senkrecht gegen die Längskanten des Stäbchens gerichtet sind.

Das Wasser zwischen dem Stäbchen und der Gefäfswand bewirkt also auch hier ganz dasselbe, was ein fester Körper oder Luft an seiner Stelle bewirken würde, Denn die Theilchen der Gefäfswand bewegen sich bei V in der Richtung des Pfeiles ab, senkrecht auf die Wand. Das Stäbchen LL' liegt parallel mit ab, und macht tangential-longitudinale Schwingungen, seine Theilchen bewegen sich folglich parallel mit ab.

Giebt man dem Stäbchen keine auf die Gefäfswände senkrechte, sondern mehr oder weniger geneigte Lage, so bleibt die Bewegung der Sandkörner auf dem Stäbchen LL' doch immer mit ab parallel, selbst wenn die Längskanten des Stäbchens parallel mit der erschütterten Gefäfswand liegen. Die Richtung, in welcher die kleinen Theile des Holzstäbchens hin und herschwingen, ist also von der Lage seiner Kanten unabhängig, und richtet sich blofs nach der Lage der Gefäfswände, bleibt aber dabei immer tangential.

Aus diesen Versuchen ist es wahrscheinlich, dafs eine tropfbare Flüssigkeit, wenn sie auf der einen Seite die senkrechte, normal erschütterte Wand eines Gefäfses, auf der andern Seite einen dünnen Körper berührt, dessen Flächen mit der Oberfläche der Flüssigkeit parallel liegen, gleichfalls in eine Schwingung geräth,

Digitized by Google

deren Richtung den Erzitterungen der beiden angrenzenden festen Körper parallel ist.

Das Gesetz, dafs die Erzitterungen des schwimmenden Körpers mit den ursprünglichen Erzitterungen der Gefäfswand parallel sind, ändert sich nicht bei verschiedener Dicke der Platten oder Stäbe, und gilt noch, wenn man ziemlich dicke Körper, oder wenn man blofs gespannte oder ungespannte Membranen von beliebigem Durchmesser anwendet. Um gespannte Membranen zu prüfen, spannt man sie über ein leichtes auf dem Wasser schwimmendes Gefäfs, wobei aber die Membran in horizontaler Lage bleiben mufs. Auf diese Weise erhält die Membran blofs von den Wänden des Gefäfses, welche die Flüssigkeit unmittelbar berühren, die Erzitterung. Auch in diesem Falle sind alle Erzitterungen der Membran blofs tangential, und zwar immer normal gegen die Gefäfswand. Die Wassertheilchen müssen sich also doch auch parallel mit ihrer Oberfläche und normal gegen die Gefäfswand schwingen; denn ohne dem sähe man gar nicht ein, warum die Membran gerade tangentiale Erzitterungen machte, und nicht eben so gut in jeder beliebigen anderen Richtung.

Bei den bisherigen Versuchen schwamm der Körper, dem die Erzitterung mittelbar durch das Wasser ertheilt wurde, auf der Oberfläche der Flüssigkeit. Wir wollen jetzt untersuchen, ob die Erscheinungen mitgetheilter Erzitterungen sich nicht ändern, wenn man den festen Körper ganz unter das Wasser eintaucht. Ich hing einen Glasstab an sehr feinen Fäden auf, und liefs ihn so horizontal in ein gläsernes oder blechernes Gefäfs voll Wasser hinab. Um die Richtung der Er-

Digitized by Google

zitterungen dieser Platte zu erfahren, wirft man etwas Sand auf die Wasseroberfläche. Er sinkt und verbreitet sich auf der Platte, wo er in eine sehr deutliche Erzitterung geräth, sobald man das Gefäfs schwingen läfst, sowohl in normaler Richtung, als auch in tangentialer. Normal sind die Erzitterungen, wenn der Apparat wie in Fig. 1. eingerichtet ist, wo die Erzitterung von einem kleinen, senkrecht in den Boden des Gefäfses befestigten, Stäbchen ausgeht. Tangential-longitudinal sind die Erzitterungen, wenn man mit einem Violinbogen den Rand des Gefäfses in der Richtung *ab* streicht, parallel mit der Oberfläche des Wassers, mit den Flächen des Stäbchens und mit dessen Längenkanten. Denselben Versuch kann man auch mit einer Kreisplatte machen. Die Richtung der kleinen Schwingungen ist auch dann dieselbe. In allen Fällen bildet der Sand unter dem Wasser eben so bestimmte Figuren, als in der Luft.

Man sieht wohl ein, dafs es nicht nöthig ist, die Versuche noch mehr zu vervielfachen, um darzuthun, dafs die durch Fortpflanzung der Schallwellen hervorgebrachten Erscheinungen in tropfbaren Flüssigkeiten eben so erfolgen, als in festen Körpern wenigstens wenn die Strecke der Flüssigkeit zwischen zwei zitternden festen Körpern nicht sehr grofs ist. In den beschriebenen Versuchen war sie nie gröfser, als 4 bis 5 Centimeter (18 bis 22 Linien). Wenn die beschriebenen Erscheinungen bis in dieser Entfernung überall sich auf gleiche Weise zeigen, so kann man schon daraus schliefsen, dafs die Theile des Gehörorgans, welche mit tropfbarer Flüssigkeit umgeben sind, sich eben so verhalten werden.

Digitized by Google

Ferner wollen wir untersuchen, ob die Schwingungszahl bei dem mittelbar erschütterten Körper eben dieselbe, wie bei dem ursprünglich erschütterten ist. Man lasse eine kleine Platte auf der Oberfläche einer in eine Harmonikaglocke gegossenen Flüssigkeit schwimmen, und errege Töne von verschiedener Höhe (was leicht geht, wenn man den Rand nöthigt, sich in weniger oder mehr schwingende Abtheilungen zu theilen, oder wenn man mehr Flüssigkeit hineingiefst), so beobachtet man, dafs bei jedem anderen Tone, die kleine Platte eine veränderte Lage der Knotenlinien zeigt; und daraus läfst sich vermuthen, dafs die Schwingungszahl bei dem Uebergange aus dem ursprünglich erschütterten Körper in das Wasser und von da in den Stab sich nicht ändere. Uebrigens weifs man, dafs, wenn ein Ton in der Luft erregt wird, und man hört ihn zuerst in der Luft, und taucht alsdann unter Wasser, man keine Aenderung der Höhe oder Tiefe des Tones wahrnimmt.

So sieht man aus diesen Versuchen, dafs die Gesetze dieser Erscheinungen vom Aggregatzustande der Körper unabhängig sind. Wenigstens für so kleine Entfernungen, in welchen *Savart* die Versuche machen konnte, war kein Unterschied bei festen und flüssigen Körpern zu bemerken.

So kann man also von festen und flüssigen Körpern, unter der Voraussetzung, dafs nur von kleinen Entfernungen die Rede sey, folgenden allgemeinen Ausspruch thun:

Wenn in einer Gesammtheit unter einander verbundener fester und flüssiger Körper, ein oder mehrere Theilchen in irgend einer bestimmten Richtung erschüt-

Digitized by Google

tert werden, so pflanzt sich diese Erschütterung in kleinen Entfernungen durch alle zusammenhängende Körper so fort, dafs sämmtliche Theilchen in geraden Linien hin und her schwingen, welche mit derjenigen, in welcher das erste Theilchen aus seiner Lage entfernt wurde, parallel sind.

Scheinbare Ausnahmen dieses allgemeinen Gesetzes sind es, wenn gleichzeitig anderartige Bewegungen und Schwingungen Statt finden, die heftiger sind, als die kleinen Schwingungen, welche die ursprüngliche Erschütterung fortpflanzen.

Stellt man in einem Zimmer eine gespannte Membran horizontal auf, und läfst zwei bis drei Meter (6 bis 9 Fufs) davon eine senkrecht gehaltene Kreisscheibe, deren Flächen also senkrecht auf der Ebene der Membran stehen, tönen: so mufste nach dem obigen Gesetze die Membran in tangentiale Schwingung gerathen; aber fast immer macht sie normale oder schräge Schwingungen, weil die, in verschiedenen Richtungen von den Wänden des Zimmers zurückgeworfenen, Schallwellen auf die Membran wirken. Dennoch tritt die Erscheinung dem obigen Gesetze gemäfs hervor, sobald die Scheibe der Membran sehr genähert wird.

In dem folgenden Beispiele finden gleichzeitig mit der Fortpflanzung der Erschütterung Beugungen des ganzen Körpers und davon herrührende heftige Transversalschwingungen Statt, und bewirken, dafs in diesem Falle das obige Gesetz nicht anwendbar ist.

Tropfbare Flüssigkeiten müssen in Gefäfsen eingeschlossen werden, und gewöhnlich mufs man sich der Wände dieser Gefäfse dazu bedienen, die Erschüt-

Digitized by Google

terung hervorzubringen, wobei oft auf den verschiedenen Seiten Bewegungen in verschiedenen Richtungen erregt werden. Es ist z. B. bekannt, dafs, wenn man eine, mit Wasser gefüllte, Harmonikaglocke tönen läfst, die Wasseroberfläche ein Netz kleiner Wellen oder Riefen zeigt, wie Fig. 3. darstellt, nämlich in der Mitte jeder schwingenden Abtheilung sind die Wellen deutlicher, als an den Schwingungsknoten. Bringt man auf die Wasseroberfläche eine runde Kreisscheibe von fast gleichem Durchmesser als die Glasglocke, so sieht man, wenn die Glocke schwingt, den Sand auf der Scheibe sich überall tangential vom Rande zum Mittelpunct oder umgekehrt hingleiten, wo also nicht alle Theile nach gleicher Richtung sich bewegen. Dieses kommt daher, dafs die Harmonikaglocke sich beugt, wenn man sie mit dem Violinbogen streicht, und durch diese Beugung in eine Transversalschwingung geräth, wobei sich die Glocke in vier, sechs oder acht schwingende Abtheilungen theilt, deren jede nach einer andern Richtung schwingt. Diese Transversalschwingungen sind heftiger, als die Schwingungen, welche die ursprünglichen Erschütterungen fortpflanzen. *) Daher hängt von diesen Beugungsschwingungen die Richtung der Schwingung eines festen Körpers, der in der Mitte einer solchen schwingenden Abtheilung befestigt ist, ab; wird z. B. ein cylindrisches Stäbchen senkrecht auf den Rand einer Glocke in der Mitte einer schwingenden Abtheilung befestigt, so macht es stets longitudinal-tangentiale

*) Siehe dieses Jahrbuch 1825. II. S. 420 u. 421.

Digitized by Google

Schwingungen, welche Richtung die durch Verbreitung der einzelnen Erschütterungen hervorgebrachten Schwingungen auch haben mögen. Eben das gilt von dem Wasser in einer Harmonikaglocke. Ueberall erhalten die Flüssigkeitstheilchen durch jene Beugungsschwingungen normale Bewegungen gegen den Rand der Glocke. Legt man eine kleine Kreisplatte auf die Wasseroberfläche, so ist die Richtung ihrer kleinen Erzitterungen verschieden, je nachdem sie der Mitte einer Ausbeugung oder einem, zwei Ausbeugungen scheidenden, Schwingungsknoten nahe liegt. Man errege den Ton, bei welchem die Glocke in vier schwingende, entgegengesetzt gebogene, durch Knotenlinien geschiedene Abtheilungen zerfällt (Fig. 4.) Befindet sich alsdann die kleine Platte nahe der Mitte einer Ausbeugung, so werden die Sandkörner in der Richtung HG oder GH geworfen. Befindet sich die kleine Platte nahe an einem Schwingungsknoten (Fig. 5.), so bewegen sich nicht alle Sandkörner nach einer Richtung, sondern einige in der Richtung HG, andere in der Richtung $H'G'$, nämlich jedes Sandkorn senkrecht auf die schwingende Abtheilung, der es zunächst liegt. Auf diese Weise pflanzen also alle schwingenden Abtheilungen der Harmonikaglocke Erschütterungen nach verschiedenen Richtungen durch das Wasser auf die Kreisscheibe fort, und bringen gemeinschaftlich die beschriebenen Bewegungen des Sandes auf der Kreisscheibe hervor.

Einige ähnliche Fälle ausgenommen, verbreitet sich die Bewegung immer dem obigen Gesetze gemäß.

Aus diesen Untersuchungen ergiebt sich einiges zur Erklärung des Gehörorgans. Wenn nämlich das

Digitized by Google

Labyrinth eine Flüssigkeit enthält, wie die meisten Anatomen behaupten: so ergiebt sich aus den mitgetheilten Untersuchungen, dafs diese Flüssigkeit die Schallwellen zu den darin liegenden Theilen des Gehörorgans fortpflanzen werde, ohne weder die Richtung der kleinen Schwingungen, noch die Zahl der Schwingungen zu ändern. Dieses war aber nothwendig, wenn wir von der Richtung des Schalles sollten urtheilen können.

Kein Theil des Gehörorgans ist übrigens so gebildet, dafs auf ähnliche Weise, wie in den angeführten Beispielen, die Richtung der kleinen Bewegungen geändert werde; denn das Felsenbein ist so fest, dick und unregelmäfsig gestaltet, dafs unmöglich eine Beugungsschwingung entstehen kann, und wird daher die im Labyrinthe enthaltene Flüssigkeit die Schallwellen dem obigen Gesetze gemäfs fortpflanzen.

Nimmt man ein feines rundes Blatt Papier von 8 bis 12 Zoll Durchmesser, spannt es auf einen Ring oder besser über ein grofses Glas, das einen Fufs hat, auf, giebt der Membran eine horizontale Lage, streuet Sand darauf, und nähert ihr eine tönende Glasscheibe auf vier bis acht Zoll, so häuft sich der Sand in Linien auf, die häufig vollkommen regelmäfsige Figuren bilden. *) Vorzüglich gelingen diese Versuche, wenn

*) *Ann. de Chim. et de Phys.* 1824. T. XXVI. S. 5 ff. — Solche Sandfiguren sind von *Savart* in der Abhandlung, von der ich in diesem Jahrbuche 1827. II. S. 176 bis 186. einen Auszug gegeben habe, genauer untersucht worden. In dieser Abhandlung untersucht *Savart* weniger die Gestalt dieser Figuren, als vielmehr die Bewegung, welche der sie bildende Sand erhält. *W.*

Digitized by Google

man eine runde Glasscheibe nimmt, und sie in eine solche Schwingung setzt, wo die ruhenden Linien concentrische Kreise bilden. Mit diesen kreisförmigen Knotenlinien können auch diametrale Linien verbunden seyn. Wie von *Chladni* angegeben worden ist, muss man, zur Hervorbringung dieser Schwingungsarten, die Platte an mehreren Puncten halten, z. B. an zwei Puncten am Rande und einen auf der Fläche. Man hält mit dem Daumen und Mittelfinger die Platte an zwei diametral entgegengesetzten Puncten ihres Randes, und berührt mit dem Zeigefinger eine $\frac{1}{3}$ vom Rande, $\frac{2}{3}$ vom Mittelpuncte entfernte Stelle. Es entsteht dann eine Klangfigur, welche aus einer diametralen und einer Kreislinie zusammengesetzt ist. Nimmt man zu diesen Versuchen Glasplatten von verschiedener Grösse, welche Töne von verschiedener Höhe geben, so kann man dadurch die Figuren, welche der auf die Membran gestreute Sand bildet, vielfach abändern.

Die Membran hat eine horizontale Lage. Hält man *erstens* auch die Glasplatte horizontal, so bewegt sich der Sand auf der Membran normal, und springt dabei oft sehr hoch. Ist der Apparat so eingerichtet, dass die Membran herumgedrehet werden kann, so sieht man, dass bei diesen normalen Bewegungen des Sandes die ruhenden Linien auf beiden Seiten der Membran dieselbe Lage haben. Diese ruhenden Linien der Membran sind gewöhnlich kreisförmig, oft sehr zahlreich, und werden häufig von diametralen Linien durchschnitten. Bisweilen bilden sich auch Sandfiguren auf der Membran blos aus diametralen Linien. Sollen diese Erscheinungen vollkommen regelmäfsig seyn, so muss die Membran recht gleichförmig gespannt und

Digitized by Google

gleich dick seyn. Recht feines Papier, z. B. das unter dem Namen *papier végétal* bekannte, scheint am zweckmäfsigsten zu seyn.

Taf. II. Fig 1 bis 13 sind die regelmäfsigsten Figuren, welche sich auf dieser mittelbar erschütterten Membran bildeten, dargestellt worden. War die Membran unvollkommner gespannt, so zeigten sich bisweilen eine grofse Menge Sandlinien, die, wie Fig. 14 darstellt, in einander übergingen, und durch Kreuzung von Kreislinien mit diametralen Linien entstanden zu seyn scheinen.

Zweitens wollen wir die Glasplatte senkrecht gegen die Membran richten, so dafs ihr verticaler Durchmesser verlängert den Mittelpunct der Membran trifft. Jetzt bewegt sich der Sand auf der Membran nicht mehr normal, sondern tangential, und die Sandlinien, welche durch diese Bewegungen sich bilden, sind nicht kreisförmig oder diametral, sondern parallel unter einander. Eine dieser parallelen Sandlinien geht durch den Mittelpunct der Membran, und liegt in der Ebene der senkrecht gehaltenen Glasscheibe. Hält man die Glasscheibe in der Richtung von Süden nach Norden, so liegt auch diese mittelste Sandlinie in der Richtung von Süden nach Norden. Hält man die Glasscheibe in der Richtung von Osten nach Westen, so nimmt auch diese mittelste Sandlinie diese Lage von Osten nach Westen an. Und mit ihr ändern alle übrigen ihr parallelen Linien ihre Lage.

Endlich wenn man die Glasscheibe weder horizontal noch senkrecht hält, sondern sie gegen die Membran neigt, so ändern die Sandfiguren immer mehr

Digitized by Google

ihre Gestalt, je mehr man die Glasplatte neigt, bis endlich der Sand in eine normale Bewegung geräth.

Aehnliche Versuche kann man machen, wenn man die Glasplatte nicht senkrecht über die Membran, sondern etwas seitwärts hält. Wenn die Glasplatte sehr dünn ist, so bringt sie noch in der Entfernung von 10 Fuſs und weiter solche Erschütterungen der Membran hervor.

Wenn sich auf der Membran concentrische Kreislinien gebildet haben, so sieht man bisweilen, daſs zwischen zwei solchen Kreislinien noch eine dritte Kreislinie sich bildet, und zwar von den allerfeinsten Sandkörnern, so daſs man sie oft nur ganz in der Nähe sieht. *)

Oft häuft sich der Sand auſser den Linien noch in einzelnen Puncten an.

Fig. 15 bis 21 stellen ähnliche Erscheinungen an rectangulären, Fig. 22 bis 28 an triangulären Platten dar. Ist der Durchmesser der Membran kleiner als 1 Zoll, so entstehen nur sehr schwer Knotenlinien. Der Ton der vorgehaltenen Glasscheibe muſs sehr hoch seyn, und die Membran äuſserst fein.

Wenn man eine Figur wiederholt recht gut hervorbringt, und dann schwach auf das Papier bläst, wodurch es etwas feucht, und seine Spannung vermindert wird, so ändert sich zwar sogleich die Figur, erhält aber ihre erste Gestalt fast augenblicklich wieder, indem sie eine Menge den Uebergang bildende Figuren darstellt. Die Empfindlichkeit, die auf diese Weise

*) Man sehe über eine ähnliche Anhäufung der feinsten Sandkörner in der Mitte schwingender Abtheilungen tönender Platten *Chladni's Traité d'acoustique.* Paris 1809. 8. 126.

Digitized by Google

das Papier für die geringste Feuchtigkeit zeigt, ist so grofs, dafs man diese Erscheinung zu hygrometrischen Zwecken benutzen könnte, da kein hygroskopisches Instrument solche Empfindlichkeit besitzt. Diese hygroskopische Eigenschaft des Papiers ist aber bei den meisten Versuchen hinderlich. Um Membranen zu haben, die während einiger Zeit dieselben Sandfiguren bei gleicher Zahl von Schwingungen zeigen, kann man das Papier mit einem feinen Firnifs überziehen. Auch gegen die Wärme sind solche Membranen aufserordentlich empfindlich. Nähert man die Hand blofs auf $1\frac{1}{2}$ Fufs, so ändern sich schon die Figuren, wenigstens wenn die Membran aufserordentlich fein ist. Spielt man etwa 6 Zoll von der Membran auf einer Flöte, so bilden sich Sandfiguren, die unaufhörlich mit dem Tone ihre Gestalt ändern. Selbst die Stimme bringt eine ähnliche sehr deutliche Erscheinung hervor, und sie braucht nicht eben stark und anhaltend zu seyn.

Aehnliche Versuche kann man mit Wasser oder Oel benetzten Membranen machen. Spannt man ein feines Blatt Papier über die Oeffnung eines von allen Seiten verschlossenen Gefäfses, wo man vorher etwas Wasser hineingethan hat, überzieht die Membran von aufsen mit Firnifs, während sie von Innen durch den Wasserdampf befeuchtet wird: so bleibt die Erscheinung im Wesentlichen ganz unverändert. Nur bemerkt man, dafs dann die Kreislinien noch leichter und genauer sich bilden. Ein solches aufgespanntes Papierblatt, das von der einen Seite nafs erhalten wird, von der andern Seite aber gefirnifst ist, scheint alle übrigen Membranen an Gleichförmigkeit zu übertref-

Digitized by Google

fen. *Savart* hatte eine solche Membran von 12 Zoll Durchmesser, und konnte darauf 18 und selbst 20 concentrische Kreise hervorbringen.

Um in Oel getauchte Membranen zu untersuchen, kann man Goldschlägerhäutchen gebrauchen. Wenn man diese in Oel taucht, kann sich der Sand auf ihnen nicht frei bewegen. Daher gießt man auf das Häutchen eine feine Schicht Oel, und bemerkt, daß es bei Annäherung einer tönenden Scheibe Riefen bildet, die desto dichter sind, je höher der Ton ist.

Man kann diese aufgespannten Membranen auch benutzen, die Intensität des Schalles zu messen. Man nimmt ein ganz feines Blatt Papier oder Goldschlägerhäutchen, spannt es über die Oeffnung eines vier Zoll weiten Gefäßes, und streuet etwas Sand darauf. Nähert man diese Membran einem tönenden Instrumente, so bewegt sich der Sand. Es giebt aber für jeden Ton eine Entfernung, wo der Sand sich zu bewegen aufhört. Hat man diese Grenze, über welche hinaus der Sand nicht mehr bewegt wird, für einen bestimmten Ton aufgefunden, und rückt, um jede Irrung zu vermeiden, die Membran noch etwas über diese Grenze hinaus, verstärkt darauf den Ton so wenig, daß es das Ohr nicht wahrzunehmen vermag, so gerathen dennoch die Sandkörner sogleich in Bewegung. Wollte man dieß Verfahren wirklich zur Untersuchung der Intensität des Schalles anwenden, so müßte man die Versuche an einem ganz stillen Orte machen, und das Papier mit Firniß überziehen, damit die Feuchtigkeit der Luft keinen Einfluß darauf hat.

Eine solche Membran zeigt sehr deutlich die Ver-

Digitized by Google

stärkungen der Schwingungen oder die Schwebungen, welche durch zwei fast gleich hohe Töne entstehen, wenn von Zeit zu Zeit eine Schwingung des einen Tones mit einer Schwingung des andern Tones zusammenwirkt. Die Membran mufs man etwas weit von dem Orte, wo die Töne hervorgebracht werden, stellen, so dafs kein Ton für sich allein den Sand bewegen kann. Sobald man aber die einzelnen verstärkten Stöfse oder Schwebungen hört, sieht man den Sand heftig erschüttert.

Auch wenn man einen beugsamen Körper, wie eine Haut, ein seidenes Gewebe oder Papier, nicht aufspannt, kann er aus der Entfernung durch einen tönenden Körper erschüttert werden, und oft sind seine Erzitterungen heftiger, als die einer elastischen Membran.

Man bringt ein Stück der genannten Körper in eine fast horizontale Lage, aufser Berührung anderer Körper, streuet Sand darauf, und nähert etwa auf 1 Fufs eine tönende Platte oder Orgelpfeife. Der Sand bewegt sich heftig und bildet krumme Linien, die häufig wie in einander geschichtet aussehen.

Aehnliche Versuche kann man endlich mit allen dünnen Blättchen, aus welcher Substanz sie seyn mögen, machen, z. B. mit einem, $\frac{1}{2}$ Linie dicken, Holzblättchen von 4 Zoll Durchmesser, welches den aufgestreuten Sand bewegt, und regelmäfsige Sandfiguren bildet, wenn man ihm eine schwingende Platte auf 1 Zoll nähert. Ferner lassen sich alle Metalle, wenn sie recht fein sind, dazu gebrauchen. Z. B. feines Messingblech, das unter dem Namen Flittergold bekannt ist, bewegt den aufgestreuten Sand schon,

Digitized by Google

wenn man eine tönende Glasscheibe 1 bis 2 Fuss nähert, und man kann daran recht deutlich beobachten, wie die Richtung der Bewegung sich mit der Lage der Glasplatte ändert.

§. 3. *Versuche über eine neue Art, Töne hervorzubringen.*

Clement hat entdeckt, dass, wenn ein Luftstrom durch eine Oeffnung in einer ebenen Wand geht, eine dünne Platte, welche dieser Oeffnung genähert wird, nicht immer von dem Luftstrome abgestossen, sondern bisweilen vielmehr zur Wand hin gezogen werde und an ihr zu adhäriren scheine. (*Hachette* hat diesen Versuch mehrfach abgeändert, und hat gezeigt, dass zur Hervorbringung dieser Erscheinung nicht nöthig sey, dass die Elasticität der angewendten Luftart viel grösser, als die Elasticität der atmosphärischen Luft sey. Ferner haben *Clement* und *Hachette* bemerkt, dass bei diesem Versuche häufig sehr tiefe, dumpfe und wenig angenehme Töne sich erzeugten, doch aber nicht immer.

Diese Töne werden durch Eigenschwingungen der vorgehaltenen Platten selbst erzeugt; denn wenn man vor die Oeffnung Kreisscheiben von gleicher Dicke aber von verschiedenen Durchmessern hält, so verhalten sich die Schwingungszahlen umgekehrt als die Quadrate der Durchmesser, gerade so, wie bei tönenden Kreisscheiben. Uebrigens, wenn man dieselben Kreisscheiben mittelst des Violinbogens in Schwingung bringt, und die schwingenden Abtheilungen ebenso sind, als wenn der Luftstrom die Erschütterung bewirkt, so sind auch die Töne dieselben.

Man kann alle Schwingungsarten einer Kreisscheibe, die in ihrem Mittelpuncte normal erschüttert

Digitized by Google

wird, (z. B. mit einer dünnen Glasröhre, die man mit nassen Fingern longitudinal streicht) hervorbringen. Es kommen dabei nicht blofs kreisförmige Knotenlinien vor, doch können offenbar keine diametrale Knotenlinien vorkommen; auch kann der Mittelpunct der Scheibe kein Schwingungsknoten seyn. Die Erscheinung wird sehr verwickelt, wenn der Mittelpunct der Scheibe nicht genau vor den Mittelpunct des Loches gebracht wird.

Wenn die tönende Kreisscheibe *eine* kreisförmige Knotenlinie hat, ist ihr Ton gar nicht unangenehm; er hat einen eigenthümlichen Laut (*timbre*), der gar nicht mifsfällt, und kann durch Vorhalten einer abgestimmten Luftsäule verstärkt werden. Diese Art der Erschütterung ist besonders merkwürdig, weil die Körper, welche derselben ausgesetzt werden, ihrer ganzen Ausdehnung nach vollkommen frei sind.

Man kann diese Versuche mit einer Holzplatte machen, die an eine *S* förmige Röhre befestigt wird, in die man hineinbläst, wie in ein Blaseinstrument. Die Kreisscheiben legt man auf die Holzplatte, und bringt an der Peripherie kleine Stifte an, um die horizontale Verschiebung zu vermeiden. *Savart* gebrauchte kupferne Kreisscheiben von $\frac{1}{3}$ Millimeter Dicke. Der Durchmesser der gröfsten Scheiben betrug nie mehr als ein Decimeter.

Digitized by Google

§. 4. *Eine kurz und weit gebaute Orgelpfeife, deren Wände statt aus einem steifen Körper, wie Holz oder Metall, vielmehr aus einem elastisch-weichen Stoffe, z. B. aus Pergament, sind, tönen bei weitem tiefer, als eine hölzerne oder metallene von gleicher Gröfse. Erschlafft man ihre pergamentenen Wände durch Wasserdämpfe mehr und mehr, so kann ihr Ton um zwei Octaven von ihrer sonstigen Tonhöhe herabsinken.* *)

Man weifs, dafs bei langen Orgelpfeifen die Geschwindigkeit des Ton erregenden Luftstroms auf die Tonhöhe oder Schwingungszahl wenig Einfluſs hat: es hält schon schwer bei einer Orgelpfeife, die 12 bis 15 mal länger als dick ist, den Ton um eine halbe Stufe zu erhöhen; denn der Ton springt in die höhere Octave über, wenn der Wind zu stark wird. Bei kurzen Röhren ist der Einfluſs des Luftstroms viel bedeutender. Bei Röhren von gleicher Länge, Breite und Dicke kann der Ton dadurch allmählig um eine Quinte geändert werden. Doch giebt es unter allen diesen innerhalb einer Quinte liegenden Tönen einen vorzüglich leicht ansprechenden, sehr reinen und vollen Ton.

Die Jäger haben zum Nachahmen der Vogelstimmen ein kleines Instrument, wo der Einfluſs des Luftstromes noch beträchtlicher ist. Dieses Instrument wird gewöhnlich aus Knochen, bisweilen aus Holz oder Metall gemacht. Es bildet bisweilen eine kleine cylindrische Röhre, 8 bis 9 Linien dick und 4 Linien hoch, an beiden Enden mit einem dünnen ebenen Blättchen verschlossen, das in seiner Mitte ein zwei Linien groſses Loch hat (Fig. 29 und 30). Die Jäger nehmen dieses Instrument zwischen die Zähne und die

*) *Annales de chimie et de physique* 1825, XXX. S. 64. bis 87.

Digitized by Google

Lippen, und können durch den Hauch verschiedene Töne hervorbringen.

Leichter ist die Hervorbringung dieser Töne, wenn man an dieses kleine Instrument eine Röhre ansetzt (Fig. 31.). Man kann auf diese Weise alle Töne innerhalb anderthalb bis zwei Octaven angeben. Hat man den Athem recht in seiner Gewalt, so ist es möglich, noch tiefere Töne hervorzubringen. Es scheint, dafs man auf diesem Instrumente ganz beliebig tiefe Töne hervorbringen könne, nur dafs es sehr schwierig wird, den Athem gehörig zu mäfsigen. Eben so scheint man auch beliebig hohe Töne hervorbringen zu können, denn je stärker man bläst, desto höher der Ton.

Aber die tiefen Töne sind dumpf und schwach, die höchsten unerträglich scharf, die mittelsten sehr voll und rein, wenn das Instrument gut gemacht ist.

Man kann das Instrument doppelt oder viermal gröfser machen, ohne dafs sich etwas Wesentliches in den Erscheinungen ändert. Immer giebt es einen Ton, welcher am leichtesten anspricht. Dieser Ton ist tiefer, wenn das Instrument gröfser ist, höher wenn das Instrument kleiner ist. Bei gleich grofsen Instrumenten ist der Ton in demjenigen am tiefsten, dessen Oeffnung am gröfsten ist.

Ferner scheint auch die Materie, aus welcher die Wände des Instruments gemacht sind, auf die Tonhöhe oder Schwingungszahl und auf die Beschaffenheit des Tones Einfluſs zu haben. Sind die Wände dünn, so schwingen sie heftig mit, und der Ton wird scharf. Hat das Instrument eine halbkugelförmige Gestalt, und man nimmt zur Decke ein Pergamentblatt, so

Digitized by Google

sprechen die Töne leichter an, sind tiefer, voller und angenehmer, als wenn die Decke von einer harten Substanz ist.

Endlich hat die Richtung des Randes an der Oeffnung auf die Beschaffenheit des Tones Einfluſs. Sind die Ränder einwärts gebogen (Fig. 32.), so sind die Töne tiefer und weniger hell. Die Ränder können auch dick seyn (wie in Fig. 33.) ohne daſs ein merkbarer Unterschied sich zeigt.

Nach der gewöhnlichen Meinung hat die Materie, aus welcher die Röhre gemacht ist, keinen Einfluſs auf die Tonhöhe oder auf die Zahl der Schwingungen, welche die eingeschlossene Luftsäule macht. Diese Behauptung stimmt bei langen und festen Röhren mit der Erfahrung überein, bei kurzen Röhren, widerspricht sie der Erfahrung, und selbst bei langen Röhren kann wenigstens die Materie des *Mundstücks* (*labium*) Einfluſs haben. Z. B. wenn man an einer, zwei Fuſs langen, zwei Zoll dicken Orgelpfeife das *Labium* nicht aus einer festen Substanz, sondern aus einem elastischen Pergamentblättchen macht, so daſs man es nach Belieben spannen kann, so kann man durch gröſsere Spannung dieses Blättchen, und gröſsere Geschwindigkeit des Luftstroms, den Ton um eine Quarte und selbst um eine Quinte ändern. Bei einer Röhre von gleicher Länge, Breite und Dicke kann der Ton eine Octave tiefer werden, wenn man die ganze Wand, welche das *Labium* bildet, aus einer elastischen Materie macht. Sind alle Wände einer kurzen Röhre so beschaffen, daſs sie mit der Luft zusammen schwingen können, so kann durch grö-

Digitized by Google

fsere oder geringere Spannung der Wände jeder beliebige tiefe Ton hervorgebracht werden.

Spannt man Pergamentblätter auf quadratischen Rahmen auf, und bildet daraus eine würfelförmige Pfeife, so ist der Ton dieser Pfeife, wenn die Wände sehr gespannt sind, fast so hoch, als wenn die Wände von einer harten Substanz wären. Vermindert man die Spannung der Wände, indem man sie durch Wasserdämpfe etwas feucht macht, so wird der Ton desto tiefer je mehr die Spannung abnimmt. Man kann ihn noch hören, wenn er über zwei Octaven gefallen ist. Aber je tiefer er wird, desto schwächer ist er. In der Nacht hört man bei gehöriger Vorsicht, dafs das Tieferwerden keine Grenzen hat.

Streut man Sand auf die Pergamentwände der Pfeife, so wird dieser in die Höhe geworfen und bildet Knotenlinien, gewöhnlich eine elliptische oder kreisförmige Linie von unveränderlichem Durchmesser. Die obere und untere Wand schwingen am heftigsten, und haben auf die Vertiefung des Tones den gröfsten Einfluss.

Auch offene Orgelpfeifen können sehr verschiedene Töne geben, wenn ihre Wände ganz oder zum Theil elastisch sind. Eine prismatische Pfeife, 9 Zoll lang, 18 Linien breit und dick, die $\overline{\overline{d}}$ geben sollte, kann, wenn die am Mundstücke gelegene Hälfte elastische Wände hat, alle Töne zwischen $\overline{\overline{c}}$ und $\overline{c}$, und selbst einige zwischen $\overline{c}$ und c hervorbringen.

Wird eine durchgängig gleich weite Röhre an einem Ende verschlossen, so wird der Ton um eine Octave tiefer, als wie sie an beiden Enden offen war. Dieses findet nicht Statt, wenn die Röhren nicht durch-

Digitized by Google

gängig gleich weit sind, z. B. wenn sie konisch oder pyramidal sind, und wenn die Schwingung vom engeren Ende ausgeht. Alsdann wird der Unterschied der Töne der offenen und gedeckten Pfeife desto gröfser, je gröfser der Winkel, welche die Wände bilden, ist. Z. B. eine $4\frac{1}{2}$ Zoll lange konische Röhre, an ihrem weiten Ende 2 Zoll dick, am engen Ende 6 Linien dick, giebt offen den Ton $\overline{\overline{c}}$, gedeckt aber $\overline{e}$. Macht man den Durchmesser des weiten Endes noch gröfser, oder den Durchmesser des engen Endes noch kleiner, so kann der Ton der gedeckten Pfeife mehr als zwei Octaven tiefer als der der offenen werden.*).

§. 5. *In einer prismatischen, ihren Grundton gebenden Orgelpfeife, deren Mündung eine ganze Seite ihrer Grundfläche einnimmt, wird eine cylindrisch gestaltete Abtheilung von der übrigen, gleichfalls schwingenden Luft durch eine Knotenfläche geschieden.*

Bernoulli's Untersuchungen über die Luftschwingungen beweisen, dafs die Zahl der Luftschwingungen während eines bestimmten Zeitraumes in offenen und an einem Ende verschlossenen Röhren, gerade umgekehrt als die Längen dieser Röhren sich verhalten, wenn *im ganzen Querschnitt* der Röhre die Luft *gleichmäfsig* erschüttert wird. Wird aber die Luft in die-

*) Die in diesem Paragraphe vorgelegten Thatsachen wendet *Savart* nun auf die Luftröhre und auf die Bildung der thierischen Stimme an. Was er in seiner Abhandlung darüber sagt, ist so allgemein gehalten, dafs jeder aufmerksame Leser sich leicht dasselbe wird sagen können, daher es füglich hinwegbleiben konnte. Sicher würde aber der Physiolog, welcher speciellere Untersuchungen solcher Art mit Berücksichtigung dieser Thatsachen unternehmen wollte, keiner fruchtlosen Arbeit seine Thätigkeit geweiht haben. Fig. 34. stellt eine solche (der Stimmröhre analoge) pyramidale Pfeife dar, deren unteres Drittel *CBD* elastische Wände hat. *d. Red.*

Digitized by Google

sem Querschnitte blofs theilweis erschüttert, so wird die an diesem Ende befindliche schwingende Abtheilung der Luftsäule kleiner als im vorigen Falle, und der Ton etwas tiefer. Diese Vertiefung des Tones ist um so beträchtlicher, je gröfser der Durchmesser der Luftsäule im Vergleich mit ihrer Länge ist.

Diese Angaben stimmen mit der Erfahrung, selbst bei weit dickeren Röhren, als *Bernoulli* gebraucht hat, überein. Z. B. gab eine 1 Fufs lange, 3 Zoll breite und dicke prismatische Röhre, welche von einem Stempel am einen Ende verschlossen wurde, den Ton g als Grundton, und $\overline{d}$ als ersten Flageoletton. Der Ton $\overline{d}$ bringt Schallwellen von 128 Linien Dicke hervor. *) Eben so grofs ist aber, wie bekannt, nach *Bernoulli's* Gesetzen eine zwischen zwei Schwingungsknoten schwingende Abtheilung der Luftsäule. Nach denselben Gesetzen sollte die am offnen Ende liegende schwingende Abtheilung der Luftsäule halb so grofs, d. h. 64 Linien lang seyn, wenn die Luftsäule in ihrem ganzen Querschnitte gleichmäfsig erschüttert würde; da die Luft aber in diesem Querschnitte nur theilweis erschüttert wurde, war diese Abtheilung nur 1 Fufs weniger 128 Linien, d. h. 16 Linien lang. Wurde ein Stempel 16 Linien in die Röhre hineingeschoben, so bewirkte er keine Aenderung

*) Ein Körper, welcher den Ton $\overline{d}$ giebt, macht, wie bekannt ist, 1152 Schwingungen während einer Secunde. Jede Schwingung bringt eine Schallwelle hervor. Die erste dieser Schallwellen hat sich in der Luft während dieser Secunde etwa 1024 Fufs weit fortgepflanzt. In dieser 1024 Fufs langen Strecke befinden sich also 1152 Schallwellen, alle von gleicher Dicke. Eine Schallwelle ist folglich $\frac{1024}{1152} = \frac{8}{9}$ Fufs, d. h. 128 Linien dick.

Digitized by Google

des Tones, welches beweist, dafs daselbst wirklich der Schwingungsknoten lag.

Bei Blasinstrumenten und besonders bei Orgelpfeifen wird die Luftsäule zwar in den vom Mundstücke entferntern Schichten, aber nicht in den nahe demselben gelegenen Querschnitten gleichmäfsig erschüttert. Daher konnte die Länge der Orgelpfeifen bisher nicht genau bestimmt werden, sondern die Orgelbauer mufsten sie durch Probiren ausfindig machen.

Wenn sich ein tönender Körper in schwingende Abtheilungen getheilt hat, so giebt jede für sich schwingende Abtheilung denselben Ton als der ganze Körper. Daraus kann man umgekehrt schliefsen, dafs, wenn man in einer an einem Ende verschlossenen Röhre einen bedeutenden Theil der darin befindlichen Luft von der übrigen sondert, und der Ton der Luftsäule wird dadurch gar nicht geändert, der übrig bleibende Theil der Luft eine schwingende Abtheilung bildet, welche durch eine ruhende Luftschicht (*surface nodale*) von der übrigen Luft geschieden wird. Nun lehrt die Erfahrung, dafs, wenn man in einer prismatischen Röhre, deren Spalte die ganze Länge einer Seite der Basis einnimmt, und welche ihren Grundton giebt, alle diese ruhenden Flächen aufsucht, die schwingende Luftmasse viel kleiner ist, und die Gestalt eines Cylinders hat, dessen Basis am meisten einer Ellipse gleicht. Die Axe dieses Cylinders ist der Oeffnung des Mundstücks parallel.

Um diese Beobachtungen zu machen, bringt man in die Röhre einige Blätter Papier, und stellt sie so, dafs die Luft auf die beschriebene Weise beschränkt wird. Man hört alsdann keine Erhöhung des Tones, ungeachtet der Verkleinerung der Luftmasse.

Ist die Röhre aus Glaswänden gebildet, und man läfst, während die Luft darin tönt, eine gespannte mit Sand bestreuete Membran hinein, so bewegen sich die Sandkörner auf beiden Seiten der beschriebenen ruhenden Fläche fast gleich sehr.

Die beschriebene Gestalt der ruhenden Fläche scheint bei allen prismatisch quadratischen Luftsäulen Statt zu finden, wenn sie ihren Grundton geben. Bei kubischen Röhren berührt die elliptische Basis der cylindrischen Fläche die Seitenwände, welche senkrecht auf der Spalte des Mundstücks stehen. Die kleine Axe dieser Ellipse ist gleich der halben Diagonale einer Seitenfläche des Kubus. Die grofse Axe der Ellipse hat die Gröfse und Lage derjenigen Diagonale, welche an der Spalte endet. Ist die Röhre viel länger als breit, so behält die grofse Axe der Ellipse immer die Länge der die Spalte treffenden Diagonale, aber die kleine Axe nimmt sehr ab, und ist in dünnen Röhren fast der kleinen Seite der Röhre gleich.

Aus dieser Gestalt der Knotenfläche ergiebt sich, dafs alle auf die Spalte der Röhre senkrecht stehenden Luftschichten in gleicher Bewegung sich befinden. Man kann daher in einer solchen prismatischen Röhre senkrecht auf die Spalte eine ebene Wand ziehen, welche die Röhre in zwei gesonderte Räume theilt. Von welcher Gröfse diese beiden Räume auch seyn mögen, die in jedem eingeschlossene Luft giebt denselben Ton als die Luft in der ganzen Röhre. Man kann eine prismatische Röhre durch Näherung der Seitenwände so dünn machen, als man will, ohne dafs ihr Ton im Geringsten höher oder tiefer werde. Defsgleichen kann man auf die beiden Seitenwände beliebig weit von ein-

Digitized by Google

ander entfernen, und der Ton bleibt ungeändert, wenn die Spalte mit der Dicke zugleich wächst.

Die auf der Spalte senkrechten Dimensionen der Röhre, nämlich ihre Länge und Breite, können sich nicht ändern, ohne zu gleicher Zeit auch den Ton der Röhre zu erhöhen oder zu vertiefen, ausgenommen, wenn sie in solchem Verhältnisse die eine zu-, die andere abnimmt, dafs ihr Flächenraum gleich bleibt. Alsdann bemerkt man keine Aenderung des Tones, so lange die Breite der Röhre wenigstens ein Sechstel ihrer Länge ist. Ist die Breite über 6 mal kleiner als die Länge, so sinkt der Ton, wenn die Röhre verlängert wird.

Wenn man solche prismatische Orgelpfeifen, die einen und denselben Ton geben, weil das Product ihrer Länge und Breite bei allen gleich ist, mit andern prismatischen Orgelpfeifen, die wieder einen, aber von den vorigen verschiedenen Ton geben, indem das Product ihrer Länge und Breite auch bei ihnen allen gleich ist: so findet man, dafs die Schwingungszahlen beider Töne sich fast umgekehrt wie die Quadratwurzeln jener Producte verhalten. Z. B. geben alle prismatischen Orgelpfeifen, deren Breite wenigstens $\frac{1}{6}$ der Länge beträgt, wenn das Product ihrer Länge und Breite 1296 Quadratlinien ist, den Ton $\overline{ges}$; wenn das Product ihrer Länge und Breite aber 5184 Quadratlinien ist, den Ton *ges*. Die Quadratwurzeln aus 1296 und 5184 sind 36 und 72, und verhalten sich folglich wie 1 zu 2. Die Schwingungszahlen der Töne $\overline{ges}$ und *ges* aber verhalten sich wie 2 zu 1.

Die Quadrate der Schwingungszahlen der Grund-

Digitized by Google

töne aller prismatischen Orgelpfeifen, deren Breite wenigstens $\frac{1}{6}$ der Länge ist, und deren offene Spalte quer über die ganze Dicke der Orgelpfeifen sich erstreckt, verhalten sich also umgekehrt, wie die auf der Spalte senkrecht stehenden Flächen der Orgelpfeifen. Dieses Gesetz gilt für offene Orgelpfeifen eben sowohl, als für gedeckte.

Dieses Gesetz gilt aber nicht für Orgelpfeifen, deren Länge mehr als 6 Mal gröfser, als die Breite ist, und da in der Natur kein Gesetz plötzlich abbricht: so gilt es auch für Orgelpfeifen, deren Länge nicht ganz 6 Mal gröfser, als die Breite ist, nur näherungsweise. Wird die Breite kleiner, als der 12. Theil der Länge, so wird der Einfluſs, den die ungleichförmige Erschütterung der in einem Querschnitte liegenden Lufttheilchen hat, schon unmerklich, und es gilt folglich näherungsweise *Bernoulli's* Gesetz, daſs die Schwingungen der Grundtöne für einen bestimmten Zeitraum sich umgekehrt wie die Längen der Pfeifen verhalten.

Die Richtung des Windes gegen die Spalte der Orgelpfeife hat gar keinen Einfluſs auf die Höhe des Tones. Es befinde sich z. B. die Spalte in der Grundfläche der Orgelpfeife selbst, und der Windkanal sey mit dieser Fläche parallel; der Ton ist in diesem Falle genau derselbe, als bei der gebräuchlichen Einrichtung der Orgelpfeifen. Ist der Windkanal so eingerichtet, daſs man ihn beliebig drehen kann, so bleibt der Ton ungeändert, welchen Winkel der Windkanal mit der Grundfläche der Orgelpfeife bilden mag.

Die Wand, in welcher die Spalte ist, sey beweglich; so daſs die übrige Pfeife von ihr und dem

Digitized by Google

Windkanale getrennt werden kann. Läfst man diese Pfeife tönen und entfernt darauf langsam die Wand mit der Spalte: so dauert der Ton fort, und wird weder höher noch tiefer, wenn der Wind sich nicht ändert, er wird aber viel schwächer. Aendert sich die Geschwindigkeit des Windes, so erhält men ähnliche schwache Töne, desto höhere, je gröfser die Geschwindigkeit, desto tiefere, je geringer die Geschwindigkeit des Windes ist. Stellt man auf eine und dieselbe Spalte successiv Pfeifen von verschiedener Gröfse, so fährt die Spalte für sich allein jedesmal fort, denselben Ton zu geben, welchen sie mit jeder einzelnen Pfeife vereint gegeben hatte. Jede Spalte giebt aber für sich allein einen bestimmten Ton vorzüglich rein, und dieser Ton ist desto tiefer, je weiter unter sonst gleichen Umständen die Spalte ist. Die Materie und Länge der Spalte haben auf die Höhe dieses Tones gleichfalls Einfluſs.

Es sey eine prismatische Pfeife in der ganzen Länge einer Seite ihrer Grundfläche offen. Man bringe sie zum Tönen, und verkleinere allmälig die Spalte, so wird der Ton tiefer, und bei Pfeifen, die fast kubisch gestaltet sind, kann diese Vertiefung eine Sexte oder selbst eine Septime betragen. Es scheint, daſs, wenn man eine kubische Luftmasse von einem Winkel aus erschüttern und zum Tönen bringen könnte, würde die Vertiefung eine Octave betragen.

Bringt man kubisch gestaltete Pfeifen auf die bei Orgeln gebräuchliche Art zum Tönen: so verhalten sich die Kuben der Schwingungszahlen der Grundtöne umgekehrt wie die Luftmassen. Dieſs Gesetz gilt für groſse und kleine Pfeifen. Ich habe es

Digitized by Google

richtig befunden für $\overline{c}$, $\overline{\overline{c}}$, $\overline{\overline{\overline{c}}}$ und $\overline{\overline{\overline{\overline{c}}}}$ und für die ganze Octave von $\overline{\overline{c}}$ bis $\overline{\overline{\overline{c}}}$. Ich habe häufig von diesem Gesetze Gebrauch gemacht, und mich nie getäuscht.

Dasselbe Gesetz gilt für jede Reihe von Pfeifen, deren Dimensionen proportional zu- oder abnehmen; z. B. eine prismatisch quadratische Pfeife von 1 Fuss Länge und 3 Zoll Breite und Dicke, giebt einen um 1 Octave tiefern Ton, als eine ähnliche Pfeife von 6 Zoll Länge und 18 Linien Breite und Dicke.

Dasselbe Gesetz habe ich bei kugelförmigen Pfeifen bestätigt gefunden, wenn die Oeffnung bei allen eine gleiche Zahl Grade umfasste; ferner bei cylindrischen Pfeifen, bei prismatischen Pfeifen, deren Grundflächen gleichseitige Dreiecke bilden, bei kubischen und prismatisch quadratischen Pfeifen, an welchen die Oeffnungen auf sehr verschiedene Weise abgebracht wurden, z. B. in verschiedenen Puncten ihrer Länge. Dies Gesetz gilt auch für Pfeifen, deren Durchmesser im Verhältnifs der Länge sehr klein ist.

Hat man eine prismatische, fast kubische, an beiden Enden verschlossene Pfeife, deren eine Seitenwand eine Spalte hat, und mit dieser verschoben werden kann: so wird der Ton der Pfeife, durch Verrückung der Spalte von einem Ende bis in die Mitte, fast um eine Tonstufe höher. Bei dünneren und längeren Röhren kann dadurch ein Unterschied von einer Tertie, Quarte, Quinte u. s. w. hervorgebracht werden.

Endlich macht *Savart* von diesen Untersuchungen einige Anwendungen auf den Orgelbau.

1. Es würde hiernach sehr vortheilhaft seyn, wenn alle Orgelpfeifen ähnliche Gestalt erhielten, d. h. dafs die Länge, Breite und Dicke bei allen in gleichem

Digitized by Google

Verhältnifs ständen. Denn hätte man nur für eine die vortheilhaftesten Dimensionen ausfindig gemacht, bei welchen die Pfeife am allerleichtesten anspricht: so werden alle übrigen Pfeifen von selbst eben so leicht ansprechen. Alle Töne werden eine verhältnifsmäfsige Stärke haben, so wie auch alle übrigen Eigenthümlichkeiten ihres Lautes (*timbre*) sehr gut harmoniren werden. Bei den jetzigen Orgeln sind die tiefen Töne im Vergleich zu den hohen zu schwach. Sobald eine Orgelpfeife gebaut ist, kann man die Dimensionen der übrigen mit äufserster Genauigkeit bestimmen, so dafs es nicht nöthig seyn würde, an ihrem Ende einen beweglichen Stämpel anzubringen, der sich leicht verrückt, und dadurch die Pfeife verstimmt. Temperaturwechsel würde auf alle Pfeifen vollkommen proportional wirken.

2. Kubisch gestaltete Pfeifen geben äufserst reine Töne von sehr schönem Laute (*timbre*); sie sprechen mit überraschender Leichtigkeit und Schnelligkeit an, und würden, wenigstens in den tieferen Octaven weniger Raum einnehmen. Z. B. die Pfeife für $\bar{c}$ würde 53 bis 54 Linien weit werden, während sie jetzt gewöhnlich 10 bis 11 Zoll lang und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll weit ist. Man könnte daher solche Pfeifen gleichfalls zum Orgelbau anwenden.

3. Eine grofse Raumersparnifs kann dadurch hervorgebracht werden, dafs die Dicke der Pfeife (d. h. diejenige Seite der Grundfläche, welche von der Spalte eingenommen wird) ohne Aenderung des Tones mit der Spalte zugleich beliebig verkleinert werden kann. Nähert man die beiden Seitenwände einer quadratisch prismatischen Röhre um die Hälfte, oder

Digitized by Google

selbst um zwei Drittel: so läfst sich noch keine merkliche Schwächung des Tones beobachten.

4. *Savart* hat einigemal die Spalte an der Pfeife in der Mitte ihrer Länge angebracht, und jedesmal einen sehr schönen Ton erhalten, die beiden Enden mochten offen oder verschlossen seyn. Orgelbauer sollten daher Versuche machen, an welchen Stellen es am vortheilhaftesten wäre, die Spalte anzubringen.

5. Man könnte Orgelpfeifen wie ganz niedrige Prismen oder Cylinder gestalten, welche eine dreiseitige oder elliptische Grundfläche hätten. Ihre Töne würden sehr schön seyn, und ihre Gröfse wäre leicht nach dem Gesetze zu bestimmen, dafs bei ähnlich gestalteten Pfeifen die Schwingungszahlen sich umgekehrt wie entsprechende Seiten der Pfeifen verhalten.

6. Kurze Pfeifen müssen so angeblasen werden, dafs alle auf die Spalte senkrechte Luftschichten gleiche Bewegungen erhalten. Aufserdem wird der Ton dumpf. Z. B. geben Kugeln so dumpfe Töne, dafs sie fast blofs ein Geräusch zu nennen sind. Desgleichen kubische Pfeifen, deren Oeffnung mitten in der einen Oberfläche sich befindet. Ueberhaupt kann man aus solchen Pfeifen, aufser dem Grundtone, schwer einen Flageoletton hervorbringen. Aus einer kubischen Pfeife ist es fast unmöglich einen Flageoletton zu erhalten. Aus einer Kugel mit kleiner Oeffnung erhielt *Savart* C, $\overline{\overline{c}}$, $\overline{\overline{g}}$, $\overline{\overline{c}}$. Einen Flageoletton zwischen C und $\overline{\overline{c}}$ hervorzubringen, war nicht möglich. *)

*) Die Original-Abhandlung *Savart's* s. in den *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XXIX. Aug. 1825. S. 404 ff. Auch mag, in Bezug auf die Note S. 320., an dieser Stelle noch an eine andere Abhandlung *Savart's*, über die Stimme der Vögel, erinnert werden. (eben. T. XXXII. May u. Juni 1825. S. 5 ff. u. 113 ff. *d. Red.*

Digitized by Google

Gold und Silber.

1. *Beobachtungen über die geographische Beschaffenheit der Insel Aruba, und über das daselbst gefundene Gold,*

von

C. G. C. Reinwardt;

aus dem Holländischen im freien Auszuge übersetzt *)

von

Dr. *C. H. Ebermaier,*

Königl. Pr. Kreis-Physikus zu Düsseldorf.

(Mit einer Beilage vom Ober-Bergrath Dr. *J. Nöggerath.*)

Es ist in den letzten Zeiten durch die öffentlichen Blätter hinreichend bekannt geworden, dafs erst im Jahre 1824 auf einer der Westindischen, zu den Niederländischen Besitzungen gehörenden Inseln, nämlich auf dem nahe bei Curaçao gelegenen Eilande Aruba, Gold entdeckt, und späterhin in ziemlich bedeutender Menge gefunden worden ist. Da dem Verfasser die Gelegenheit wurde, von allen diese Entdeckung betreffenden Nachrichten, so wie mit den eigenthümlichen dahin gehörenden Umständen, vollständig bekannt zu werden, und er bei seiner Anwesenheit allda in den Stand gesetzt war, die Beschaffenheit des Bodens auf der Insel Aruba und auf Curaçao in mannigfacher Beziehung zu untersuchen: so hält er es

*) Aus *Nieuwe Verhandlingen van het Nederlandsche Institut van Wetenschappen, Letterkonde en schoone Kunsten.* Deel I. Amsterd. 1827.

Digitized by Google

nicht für unangemessen, in einer kurzen Uebersicht die Resultate seiner sorgfältigen Untersuchungen öffentlich bekannt zu machen.

Denn die Entdeckung eines Gold führenden Terrains in einer Niederländischen Besitzung ist auf jeden Fall, bei den sich eröffnenden Aussichten einer neuen Quelle ergiebiger Betriebsamkeit, und bei der dadurch hervorgebrachten Vermehrung des Handels und des Wohlstandes, als reichliche Entschädigung für den unfruchtbaren, durch ewige Hitze und Dürre versengten, zum Landbau wenig geschickten Boden, von hinlänglich bedeutendem allgemeinen Interesse, um eine aufmerksame Würdigung aller dahin gehörenden Einzelnheiten zu verdienen. Eben diese Gründe haben auch den Verfasser besonders veranlafst, während seiner Anwesenheit in jenen Gegenden dem genannten Gegenstande eine vorzügliche Beachtung zu schenken.

Er hat daher damals vor Allem getrachtet, sich mit der Beschaffenheit des Terrains auf der Insel Aruba bekannt zu machen, um aus der Vergleichung mit derjenigen von solchen Ländern, wo das Gold in den bedeutendsten Mengen gefunden wird, mit einiger Wahrscheinlichkeit bestimmen zu können, was von der Fortsetzung der Versuchs- und Gewinnungs-Arbeiten auf Gold für Aruba zu erwarten sey.

Diese Untersuchung erschien aber gerade um so wichtiger, als schon früher die genauesten und sachkundigsten Beobachtungen eine überaus grofse Uebereinstimmung der goldführenden Terrains überall, selbst in höchst fern von einander entlegenen Ländern, nachgewiesen haben.

Bei der Anstellung einer solchen Vergleichung

Digitized by Google

unterstützte mich nicht wenig die keinesweges unbedeutende Sammlung von Gebirgsarten und Mineralien, welche der Major *Raders*, Adjutant des Gouverneurs von Curaçao, auf der Insel Aruba gesammelt hat, so wie die von demselben und auch von Anderen mitgetheilten Bemerkungen nicht ohne hohes Interesse waren.

Es ergab sich hieraus nämlich, als über jeden Zweifel erhabene Wahrheit, dafs der feste Boden von Aruba, gleich dem von Curaçao zur Formation des Uebergangsgebirges gehöre.

In den verschiedenen Erdgegenden sind aber bekanntlich diejenigen Felsarten selbst, welche das Uebergangsgebirge bilden, unter sich höchst verschieden, und in dem einem Lande ist diese und in einem andern jene Gebirgsart vorherrschender, so wie hinwiederum manche der letztern eine besondere und sehr nahe Beziehung zu einander zu erkennen geben, so dafs sie entweder jedesmal zusammen vorkommen, oder in abwechselnden Lagen auf einander folgen.

Es ist in dieser Hinsicht zu bemerken, dafs im Allgemeinen unter den verschiedenartigen Gruppen von Gebilden, welche das Uebergangsgebirge ausmachen, diejenigen an edlen Metallen, an Gold und Silber, am reichsten sind, in welchen die Hornblende als wesentlicher Gemengtheil auftritt. Dahin gehört der Sienit, der Grünstein oder Diorit, und der Grünstein-Porphyr.

Die reichsten Minen, sowohl in America (besonders in Mexiko) als in Europa (vorzüglich in Ungarn) liefern die Beweise. Auch enthält meistentheils das lockere, von dem festen Gebirge entsprungene und in die Ebene hinabgeschwemmte Erdreich, wenn

Digitized by Google

es Gold in ziemlicher Menge mit sich führt, Stücke von solchen Gebirgsarten, welche Hornblende enthalten. Dergleichen lose Stücke Sienit und Diorit kommen dann auch vielfältig in dem aufgeschwemmten Gebilde vor, welches unter dem Namen Cascalhao in Südamerica bekannt ist, und woraus eine grofse Menge Gold ausgewaschen wird.

Die Beschaffenheit des Erdreichs auf Aruba, und das in demselben gefundene Gold, bestätigen ebenfalls diese allgemeine Bemerkung in ausgezeichnetem Maafse, da auch hier das meiste Gold im Uebergangsgebirge, und zwar in derjenigen Formation, worin die Hornblende vorwaltet, gefunden wird.

So bestehen die grofsen Felsblöcke, welche über der ganzen Oberfläche von Aruba verbreitet liegen, als Bruchstücke und Abkömmlinge des anstehenden festen Gesteins, nach den davon abgeschlagenen und vorliegenden Stücken zu urtheilen, aus Sienit.

Da also diese Felsart höchst wahrscheinlich das herrschende feste Gestein der Insel bildet, so darf es nicht unerwartet seyn, dafs auf Aruba alle diejenigen Gebirgsarten und Mineralien gefunden werden, welche auch von anderen Gegenden her, als zu der Formation des Sienits besonders gehörend, bekannt sind, oder doch damit in einem nahen Verbande stehen. Darunter sind zu rechnen: Grünstein, (Diorit,) Serpentin, Magneteisenstein und viele andere, von denen die Exemplare vorliegen.

Dafs Diorit und Sienit sehr häufig in Gesellschaft vorkommen, und dadurch eine natürliche Verwandtschaft zu erkennen geben, so wie, dafs sie eine mächtige Formation im Uebergangsgebirge ausmachen, das

Digitized by Google

ist eine allgemein bekannte Thatsache. *Von Humboldt* hat sie unzählige Male in sich begrenzenden und mit einander wechselnden Lagen beobachtet.

Diejenigen Felsarten, welche auf Aruba und Curaçao den Sienit begleitet, sind in der Art in ihrem Gemenge veränderlich, dafs man sie einmal zum Grünstein, und ein anderes Mal zum Serpentin rechnen mufs; durch Veränderung des Gemenges geht die eine Felsart in die andere über.

Im Allgemeinen näherten sich jedoch die Stücke, die ich gesehen habe, mehr dem Serpentin als dem Grünstein. Der Talk kömmt zuweilen rein ausgeschieden von weifser Farbe, aber auch wohl von hellgrüner darin vor.

Der Magneteisenstein, dem primitiven und Uebergangs-Gebirge vorzugsweise eigen, kömmt auf Aruba in grofsen und dicken Massen, oder in Lagern zwischen dem Serpentin vor; auch Kupfererze liefern beide Inseln. Viele der vor mir liegenden und dort gefundenen Felsarten sind mit Kupfergrün überzogen, und es ist gewifs von noch gröfserer Wichtigkeit, als das auf Aruba entdeckte Gold, dafs auf Curaçao wahrscheinlich eine Kupfermine sich befindet, die sowohl gediegenes Kupfer, als auch Rothkupfererz liefert, so wie es mir aus einigen von dorther stammenden, beträchtlichen Stücken höchst wahrscheinlich ist.

Aus der Betrachtung aller dieser Umstände darf man daher mit völligem Rechte folgern, dafs das Terrain der beiden Inseln Aruba und Curaçao hauptsächlich zu derjenigen eigenthümlichen Formation des Uebergangsgebirges gehöre, welche aus Sienit und Serpentin besteht, und es läfst sich aus eben den Gründen

Digitized by Google

vermuthen, dafs der Sienit entweder das dort vorkommende älteste Gestein bilde oder mit dem Serpentin wechsellagernd vorkomme.

Der westliche und südwestliche Theil von Aruba scheint durchaus aus diesen Felsarten zu bestehen. Von dem Berge Warawan, vom Heuberg und anderen nahbelegenen Bergen ist diefs bereits mit Sicherheit bekannt. Dagegen sind die aneinanderhängenden Hügel oder Bergketten der nordöstlichen Inselküste, zwischen denen die goldreichen Thäler (die man auf Aruba Rooijen nennt) liegen, vom Barbacoaberg an bis zum Matividiri, durchaus von Serpentin gebildet, welcher in dicken, horizontalen oder aufrechten Lagen geschichtet erscheint.

Das lose Erdreich der Thäler innerhalb dieser Höhen enthält häufig Stücke Serpentin. Da mit letzterem zuweilen auch Stücke von Sienit gleichzeitig vorkommen: so wird es höchst wahrscheinlich, dafs auch diese letztere Felsart die angegebenen Bergrücken mit zusammen setze, und zwar mit und zwischen dem Serpentingestein anstehen möge.

Dieses lose Erdreich in den Rooijen gleicht in vieler Beziehung, wie bereits durch die Beamten zu Aruba vollkommen richtig bemerkt ist, derjenigen goldführenden Bildung, welche in Brasilien mit dem Namen *Cascalhao* bezeichnet wird, und welche aus einer, mit vielen Stücken Sienit und Grünstein oder Serpentin gemengten thonartigen Erde besteht. Es ist bereits aus den Berichten anderer reisender Naturforscher hinlänglich bekannt, dafs auch einige der Antillen, besonders Cuba, aus einer ähnlichen Formation von Sienit und Serpentin in abwechselnden Lagen bestehen.

Digitized by Google

Aufser jenen beiden Felsarten, woraus das feste Gestein von Aruba hauptsächlich zusammen gesetzt ist, scheint auch der südöstliche Theil, zwischen den rothen Bergen und dem Barbacoa gelegen, von einer Bank aus Korallenkalk bedeckt zu seyn, welcher Gerölle und Gestein-Brocken zu einem Puddingstein verbindet.

Das feste Gestein, der Serpentin der angeführten Höhen, wird von verschiedenen Gängen durchsetzt, welche mit weifsem Quarz, Kieselschiefer und Hornstein ausgefüllt sind. Dergleichen Gänge in einer alten Gebirgsbildung lassen allerdings auf Metallführung schliefsen.

Solches findet denn auch auf Aruba Statt. Aufser dem Magneteisenstein, welcher in grofsen Massen zwischen dem Serpentin eingeschlossen liegt, enthalten die Quarzgänge auch geschwefelte und andere Eisenerze, Kupferkies und Kupfergrün und selbst Gold, so wie es an den vorliegenden Quarzstücken bemerkbar ist, auf denen kleine Blättchen, Körnchen und Fäden Goldes verbreitet sind.

Diese Exemplare stammen aus einem Quarzgange des Berges Adicouradi, welche der Generallieutenant Baron *Krayenhoff* in seiner Gegenwart aufschürfen liefs. Sie sind in einer Tiefe von 1,70 Ellen gefunden.

Es ist überdies höchst wahrscheinlich, dafs auch der Schwefelkies, wenn er in gröfserer Menge in dem genannten Qarzgange gefunden werden sollte, etwas Gold enthält, da derselbe unter ähnlichen Umständen selten ohne Goldgehalt ist.

Nach allem diesen kann man, wenn die angegebene Beschaffenheit des Bodens berücksichtigt wird, auch

Digitized by Google

mit der anderer viel Gold liefernder Länder verglichen wird, mit Sicherheit annehmen, dafs der feste Boden von Aruba überhaupt zu den goldführenden gehören müsse, da er vollkommen alle Eigenschaften eines solchen besitzt.

Dennoch haben die auf den Quarzgängen von Aruba geführten Schürfe nur eine sehr geringe, kaum nennenswerthe Quantität Gold geliefert, die keinesweges der gehegten Erwartung entsprachen. Diese letzte hatte man um so höher gesteigert, als man voraussetzte, dafs das viele, im lockeren Erdreiche der Thäler gefundene, Gold, aus den Gängen des festen Gesteins ursprünglich herstammend, von dort durch irgend eine Ursache losgerissen und fortgeschwemmt sey.

Alles Gold nämlich, welches bis jetzt auf Aruba gesammelt worden, kommt (aufser einer sehr geringen, beinah unbedeutenden, Quantität, aus den aufgeschürften Quarzgängen des Berges Adicouradi) von dem lockern Erdreiche, welches die Thäler zwischen den Serpentinhügeln gegen Nordwesten auch in der Mitte des Eilandes ausfüllt, und welches aus einer thonartigen Erde besteht, mit losen, einzelnen, abgeschliffenen Stücken der angegebenen Steinarten gemengt.

Dieses lockere Gebilde, welches in der Tiefe mehr zusammengebacken und fester ist, und bald von unbedeutender Mächtigkeit ist, bald aber bis zu 18 Palmen in der Dicke wächst, wird, je nach dieser verschiedenen Mächtigkeit und seiner verschiedenen Lage, abweichend in der Zusammensetzung angetroffen, jedoch hat bis jetzt diejenige Bildung, wel-

Digitized by Google

che mit der Brasilianischen Cascalhão am meisten übereinkommt, und am untersten liegt, das meiste Gold geliefert.

Ueberaus merkwürdig und beachtungswerth ist die Lage der Goldstücke in dem beschriebenen Terrain, so wie derselben Gestalt und Verhalten. Man kann bei einer aufmerksamen Betrachtung desselben nicht zweifeln, dafs sie an eben dieser Stelle gebildet sind. Sie sind nämlich im Allgemeinen von keiner bestimmten Gestalt, rundlich, höckerig, uneben, haben viele Höhlen und Vertiefungen, und umschliefsen sehr häufig kleine Stein- und Erdstückchen, als wenn sie um und zwischen denselben zusammengeschmolzen wären,

Nicht weniger Aufmerksamkeit verdient das ansehnliche und überaus grofse Gewicht unter den auf Aruba gefundenen Goldklumpen, ein Gewicht, von dem andere Gegenden, selbst die goldreichsten, nur selten Beispiele liefern. Ein Stück Gold, 5 Niederländische Pfund schwer, wird als eine grofse Merkwürdigkeit im Museum von Paris aufbewahrt. Der naturhistorischen Sammlung zu Leiden geruhete aber S. M. der König einige Stücke Gold aus Aruba zu schenken, von denen eins das sehr ansehnliche Gewicht von 6,415 Niederländischen Pfunden besitzt. Ein anderes Stück hat ein etwas geringeres Gewicht, und etliche der übrigen wiegen mehr als ein Niederländisches Pfund.

Eben so ansehnlich ist auch die Menge des bis jetzt gefundenen Goldes, und wenn man den beschränkten Flächenraum der bis jetzt durchsuchten Thäler betrachtet, so kann man an Reichthum kein anderes

Digitized by Google

Terrain, selbst der ergiebigsten Gegenden, daneben stellen. Die Quantität Gold, welche von Aruba im vergangenen Jahre dem Ministerium eingesandt worden, betrug 71 Pfund, 1 Unze, 3 Loth. Arubas Gold ist von sehr feinem Gehalte. In einem von mir selbst genau untersuchten Stücke betrug der Gehalt $\frac{892}{1000}$, welches 21 Karat $4\frac{2}{10}$ Gr. ausmacht. Die Beimischung bestand vorzüglich aus reinem Silber. Ich darf den angegebenen Gehalt als sehr zuverlässig angeben, da sämmtliche Proben durchaus dasselbe Resultat, fast ohne einen Milligramm Unterschied lieferten. Wenn der Werth des feinen Goldes zum Mittelpreis von 400 Gulden holl. die Mark angenommen wird, so ist der Preis des Aruba'schen Goldes, wenn man den gefundenen Gehalt in allen Stücken als gleich annimmt, zu 356 Fl. die Mark, an 1449 Fl. für das Niederländische Pfund.

Da die Beschaffenheit der Thäler zwischen den Serpentinbergen auf Aruba überall dieselbe bleibt: so ist genugsamer Grund vorhanden, anzunehmen, dafs in demselben Boden überall Gold zu finden seyn werde, und dafs es also sehr gerathen bleibt, die Untersuchungen fortzusetzen.

Sämmtliches, oder doch beinahe sämmtliches Gold, wurde aber auf Aruba nicht in den anstehenden Gängen, sondern in dem losen aufgeschütteten, aus verwitterten Gesteinbrocken bestehendem Terrain gefunden. Aruba zeigt in dieser Rücksicht wiederum eine grofse Uebereinkunft mit anderen Ländern. Das meiste Gold wird nämlich überall nicht durch Bergbau gewonnen, sondern aus dem aufgeschwemmten Terrain erhalten. Nirgends findet man aber an einer be-

Digitized by Google

stimmten Stelle eine Uebereinstimmung zwischen der Goldmenge, welche aus diesem lockern Terrain gewaschen wird, und derjenigen, die aus den nahe dabei gelegenen Bergen durch Bergbau zu Tage gebracht wird. Die Menge des Ausgewaschenen steigt in der Regel beträchtlich höher.

Alles Gold von Neu Granada oder Columbia, welches jährlich auf 18,300 Mark geschätzt wird, besteht nur aus Ausgewaschenem. Die Gänge der Gebirge liefern daselbst auch wohl Gold, aber doch nur wenig, und zwar so wenig, dafs ihre Bearbeitung meistens defshalb würde aufgegeben werden. Alles Brasilianische Gold ist Waschgold, so wie auch zum Theil dasjenige aus Mexiko, Peru und Chili.

Es läfst sich nicht wohl denken, dafs diese grofse, im losen Terrain vorhandene Menge Goldes aus den nahen Gebirgen herstamme. Gegen eine solche Ansicht streitet nicht allein die eben bemerkte mangelnde Uebereinstimmung der Menge, sondern auch die Lage des meisten und in bedeutenden Stücken vorkommenden Goldes an Stellen, wohin es wegen der besondern Beschaffenheit des Terrains von den höher gelegenen Bergen durch Abspühlung und Aufschwemmung nicht füglich hingekommen seyn konnte. Ferner besteht häufig auch ein ziemlich bedeutender Unterschied zwischen dem losen Gold und demjenigen, welches aus Bergwerken zu Tage gefördert wird. Das erste ist, wenn es, wie überall, so auch auf Aruba, in gröfsern und schweren Stücken vorkommt, unregelmäfsig in seiner Gestalt und von gleichsam geschmolzenem Ansehn. In dieser Beziehung ist auch das Gold der Uralischen Gebirge merkwürdig, welches daselbst zwischen Grün-

Digitized by Google

stein und Serpentin in rundlichen Stücken wie geschmolzen eingeschlossen liegt (vergl. vorliegendes Jahrb. f. Chem. u. Ph. 1826. H. 2. S. 228). Es ist zugleich durchgängig feiner als das Minengold.

Durch den Generallieutnant Herrn *Krayenhoff*, der auf Aruba alle hierher gehörigen Umstände auf das sorgfältigste untersuchte, ist in dieser Beziehung die interessante Bemerkung als höchst wahrscheinlich ebenfalls bestätiget worden, dafs bei einer aufmerksamen Betrachtung der Art und Weise, wie das Gold auf Aruba in dem Thonboden verbreitet liegt, man sich nicht des Glaubens erwehren könne, dafs das Gold, so wie es sich vorfindet, in dem losen Terrain selbst entstanden seyn müsse, und keineswegs durch Wegschwemmung von andern Orten erst dahin gebracht worden sey.

Bei allem diesem zeigt auch das Gold des lockern Bodens noch immer dieselben natürlichen und nahen Beziehungen zu bestimmten Felsarten, welche man auch sonst als dem goldreichen Terrain eigenthümlich angehörend beobachtet hat. Fast jedesmal enthält ein solches Terrain, besonders in Südamerika und daselbst vorzüglich die sogenannte Cascalhao, Stücke von Sienit, Grünstein, und von andern dahin gehörenden Fossilien.

Man kann es überhaupt nach sehr vielen Beobachtungen für ausgemacht ansehn, dafs das lose Gold überall da in gröfserer Menge gefunden werde, wo eine Zerklüftung, eine Verwitterung oder ein Einsturz, oder irgend eine andere gewaltsame Veränderung des goldführenden Gebirges sich zu erkennen giebt. Nicht selten sind die derartigen Erscheinungen mit solchen gepaart, die man als Wirkungen einer ehemaligen

Digitized by Google

starken Hitze betrachten mufs, als eine aus der Tiefe nach aufwärts sich fortbildende und fortpflanzende Ausstrahlung von Wärme.

Seitdem die Untersuchungen über die wahre Beschaffenheit und Bildung der Erdoberfläche sich vermehrten, und die Geognosie besonders in den letzten Jahren so bedeutende Fortschritte gemacht hat, ist es immer mehr wahrscheinlich geworden, dafs durch die Wirkung einer aufserordentlichen, von unten nach oben sich ausbreitenden Hitze, die Gänge und Zerklüftungen der Gebirge mit so vielen verschiedenartigen Substanzen, welche jetzt die Gangmassen bilden, und besonders auch mit Metallen und Erzen angefüllt worden seyen, so wie, dafs diese metallischen Substanzen aus erhitzten und in Dampf verwandelten, sich aus der Tiefe erhebenden, Stoffen entstanden seyn mufsten. Eine solche Wirkung konnte aber Statt haben, ohne dafs diejenigen Erscheinungen und Veränderungen sichtbar wurden, die ein eigentlich vulkanisches Terrain zu erkennen giebt. Sie war vielmehr sicherlich von dieser sehr unterschieden, und man darf voraussetzen, dafs sie auch dort vorhanden gewesen seyn müsse, wo sich, wie auf Aruba und Curaçao keine andern Erscheinungen eines früher oder später Statt gehabten vulkanischen Ausbruches vorfinden.

Wenn nun eine solche Kraft als die allgemein hervorbringende Ursache des auf Aruba gefundenen Goldes anerkannt werden mufs, so scheinen doch noch ganz besondere Momente die angeführte Verschiedenheit zwischen dem Golde des lockern Terrains und dem aus den Bergwerken zu Wege gebracht zu haben.

Digitized by Google

Dem Golde von Aruba läfst es sich ansehn, dafs es an dem Fundorte selbst entstanden, und nicht aus den Gängen der Gebirge entführt worden sey. Die unregelmäfsige Gestalt der einzelnen Stücke, die besondere Lagerung in lockerer Erde, die Art, wie es damit verwachsen oder darin eingeschlossen ist, ferner die fruchtlosen Schürfe auf den Gängen, bestätigen im hohen Maafse diese Ansicht.

Es folgt aus dem Angeführten dann auch von selbst, dafs die Menge des Goldes in dem lockern Erdreiche der Thäler keinesweges zum Mafsstabe derjenigen dienen könne, welche man bei fernern bergmännischen Arbeiten auf den Gängen zu erwarten habe, und dafs man hernach die übertriebenen Erwartungen vom künftigen Ertrage dieser letztern modificiren müsse. Diese Nachgrabungen haben vielmehr bis jetzt eine so unbedeutende Quantität Gold geliefert, und auch diese nur in Adicouradi nahe an der Oberfläche, während das Gold in der Tiefe gleich dem Gange selbst, gänzlich wieder aufhörte, dafs die schwere und höchst mühsame, damit verbundene Arbeit es nicht rathsam gemacht hat, in diesem Berge ferner Bergbau zu treiben.

Jedoch kann man von ferneren Untersuchungen der noch nicht aufgeschürften Gänge nicht unbedingt abrathen, sondern es bleibt vielmehr nothwendig, dieselbe von Sachverständigen ferner untersuchen zu lassen. Denn wenn auch ein günstiger Erfolg sehr unwahrscheinlich ist, so läfst sich doch über die Möglichkeit desselben nicht mit unbedingter Gewifsheit aburtheilen in einer Sache, welche von so grofser Wichtigkeit und von so bedeutendem Interesse

Digitized by Google

ist. Man darf darin nichts versäumen, um sich nachher keine Vorwürfe machen zu müssen.

Als Resultate glaube ich durch die vorhergegangene Untersuchung Folgendes festgestellt zu haben:

1. Dafs der feste Boden der Inseln Curaçao und Aruba zu dem ältesten Uebergangsgebirge gehöre, und dafs derselbe vornehmlich aus Sienit und Serpentin, oder aus Sienit und einer zum Theil mit Serpentin, zum Theil mit Grünstein mehr übereinkommenden Felsart bestehe, die ein gleichzeitiges Ganzes, das ist *eine* Formation bilden,

2. Dafs das feste Gestein der genannten Inseln, und besonders der von Aruba, eine sehr grofse Uebereinstimmung mit dem anderer Länder zeige, die sehr viel Gold liefern,

3. Dafs diese goldreichen Gebirgsbildungen hauptsächlich durch das Vorherrschen der Hornblende charakterisirt sind,

4. Dafs das Gold auf Aruba auf zweifache Weise vorkomme, nämlich in gröfserer Menge und zum Theil in ansehnlichen Stücken in einem lockern Terrain, welches Brocken von verwittertem und zerstörtem Gebirgsgestein enthält, und in geringerer Quantität und in kleinern Theilchen dem Quarze auf- oder eingewachsen, mit welchem die Gänge oder Adern der vorherrschenden Gebirgsarten der Insel ausgefüllt sind.

5. Dafs der Unterschied dieses doppelten Vorkommens des Goldes als ein ursprünglicher angesehen werden müsse, das ist, dafs das Gold in oder mit dem losen Terrain zusammen und gleichzeitig, so wie es sich daselbst findet, gebildet worden sey; dafs man aber nicht sagen könne, es sey zuerst den Quarzgän-

Digitized by Google

gen des Gebirges einverleibt gewesen und aus diesen ausgespült worden.

6. Dafs im Allgemeinen das aus dem losen Terrain oder aus dem Gerölle von Felsarten gesammelte Gold mehr betrage, und gröfsere Stücken liefere, als das aus den festen, erzführenden Gängen zu Tage geförderte, so wie, dafs man aus der Menge des Goldes im losen Terrain nicht auf eine gleiche in den Gebirgen schliefsen dürfe.

7. Dafs, da auf Aruba bis jetzt das meiste Gold in dem bezeichneten losen Terrain, welches in den Thälern oder zwischen den Hügeln der Nordostseite der Insel sich befindet, angetroffen worden ist, es sich wahrscheinlich überall, wo derselbe besondere Boden vorhanden, und wo bis jetzt noch nicht nachgegraben ist, ebenfalls vorfinden werde.

8. Dafs dagegen in den übrigen Theilen der Insel, wo dieser Boden nicht vorhanden, in andersartigem lockern Grunde, oder auf und nahe an der Oberfläche, wahrscheinlich wenig oder gar kein Gold anzutreffen sey.

9. Dafs, wenn man sich auch bereits durch Versuche auf Quarzgängen von der geringen Hoffnung einer grofsen Ausbeute überzeugt hat, es doch immer noch rathsam sey, die Untersuchung fortzusetzen, um zu einer noch gröfsern Gewifsheit zu gelangen.

10. Dafs das Gold aus dem angeführten losen Terrain nach dem probirten Stücke zu urtheilen, einen Gehalt von 892 fein in 1000 Theilen besitze, oder von 21 Karat $4\frac{8}{10}$ Gran, so wie dafs es mit Silber verbunden sey.

11. Dafs Aruba aufser dem Golde auch ein Ei-

Digitized by Google

seinerz von vorzüglicher Beschaffenheit, namentlich Magneteisenstein, so wie Kupfererze enthalte, und dafs es von Belang seyn würde, nach diesen Minen und ihrem Inhalte sorgfältigere Nachforschungen anzustellen, um diese nützlichen Metalle in bedeutender Menge zu gewinnen.

12. Dafs auf Curaçao höchst wahrscheinlich eine Kupfererz-Niederlage vorhanden sey, welche die besten Kupfererze, nämlich Rothkupfererz, oder auch wohl gediegenes Kupfer enthalte, die, wenn sie entdeckt, wahrscheinlich mit grofsem Vortheil in Betrieb gesetzt werden könnte.

Beilage vom Dr. J. Nöggerath.

Bei Gelegenheit, wo die vorstehende Uebersetzung von meinem Freunde und vormaligen Zuhörer Herrn Dr. *Ebermaier* durch meine Hand an die Redaction geht, füge ich die Bemerkung bei, dafs sich nunmehr im Auftrage der Königl. niederländischen Regierung, zum Zwecke der Untersuchungen, der bergmännischen und Aufbereitungs-Vorrichtungen, zwei ausgezeichnete Bergleute auf Aruba befinden; nämlich der als Schriftsteller im Gebiete der Geognosie und bergmännischen Technik bekannte Herr Oberbergrath *Stifft* von Wiesbaden, und mein vormaliger fleifsiger Zuhörer Herr *Wirz* von St. Goar. Ersterer sollte blofs die Einleitungen treffen, letzterer aber die Arbeiten in ihrem Verfolge leiten. Eingegangene Nachrichten von Herrn O. B. R. *Stifft* sollen zu den günstigsten Erwartungen berechtigen; ausführliche Erörterungen erwarte ich täglich von Herrn *Wirz*, und werde solche, wenn sie neue Bereicherungen für die Wissenschaft bieten, durch dieses Journal bekannt machen.

Digitized by Google

Der Ansicht des Herrn Prof. *Reinwardt* in dem vorstehenden Aufsatz, dafs das Wasch- oder Lesegold von Aruba erst in dem, Geschiebe alter Felsarten führenden, aufgeschwemmten Terrain gebildet seyn möchte, kann ich nicht beistimmen. Gerne gebe ich zu, dafs dasselbe wohl nicht allein aus den Quarzgängen herrühren möge: — aber liegt dann die Vermuthung nicht viel näher, dafs das Gold den Felsarten eingemengt gewesen seyn möge, welche sich verwittert und in Geschieben zugleich in jenem losen Terrain finden? Es spricht dafür auch die Analogie aus andern Gegenden. Freilich ist damit noch nicht gesagt, dafs ein auf *dieselben* anstehenden Felsarten zu führender Bergbau sehr lohnend werden dürfte, da das Gold in denselben vielleicht sehr zerstreut seyn mag, und immer bleibt es sogar wahrscheinlich, dafs die Aufbereitung des losen Terrains ergiebiger seyn wird, weil — auch abgesehen von der leichten Gewinnung — durch die Verwitterung, Zerstörung und Fortschwemmung der Felsarten, die Natur selbst hier schon eine gröfsere Concentration des eingemengt gewesenen Goldes bewirkt haben wird. Die in jener Beziehung von Herrn Prof. *Reinwardt* geäufserte Ansicht scheint gar zu wenig für sich zu haben, und vorzüglich herbeigeführt worden zu seyn, weil derselbe blofs die Goldführung der Gänge im Auge hatte, und nicht die Möglichkeit einer solchen in den Felsarten selbst beachtete.

Digitized by Google

2. *Ueber einige Species, welche man bei der Silber-Blende zu unterscheiden hat,*

von

August Breithaupt.

1. Benennung.

Werner unterschied bekanntlich beim *Rothgiltigerze* zwei Arten, ein lichtes und ein dunkeles. So weit meine Nachforschungen reichen, gehören die ganz lichten Abänderungen der ersten Art sämmtlich nur einer Species an, der *Arsen-Silber-Blende*, *)

*) Der Vorschlag von *Kastner* (m. s. dessen Archiv der Naturlehre B. XI. H. 3. S. 397.) anstatt „der Arsenik" künftig „*das Arsen*" zu sprechen, gefällt mir der Kürze und des Wohlklanges wegen so, dafs ich mich gleich entschlossen habe, ihn meines Theils auszuführen. Man weifs, wie vielen Beifall *Leopold Gmelin's* Abkürzungen der Worte Boron, Iodine, Chlorine in Bor, Iod, Chlor mit Recht gefunden haben und welche Vortheile damit erreicht sind. Es wird sich gerade so mit der Abkürzung Arsen verhalten. Wenn übrigens Arsenik als Stammwort angesehen werden sollte, so hätte man auch darnach arsenikige Säure sagen und schreiben müssen. Glücklicherweise gebraucht man bereits allgemein arsenige Säure und dem gemäfs wird fernerhin die Arseniksäure Arsensäure heifsen können. *B.*

Wenn man ἀρσενικὸν von ἄρσην (oder ἄῤῥην) und νικᾶν (was das Starke besiegt) ableitet — eine Ableitung, welche *Kraus* in seinem kritisch-etymologisch-medicinischen Wörterbuche anführt —: so hat man Grund, Einwendungen gegen diese Abkürzung zu machen; jedoch diese Ableitung ist keinesweges hinreichend begründet und daher in den besten, auf Etymologie Rücksicht nehmenden, Wörterbüchern nicht aufgenommen, sondern neben ἄῤῥην oder dem Attischen ἄρσην (was da heifst *männlich, stark*) findet man hier sogleich (der gewöhnlichen griechischen Form in Umbildung der Worte gemäfs) ἀρσενικὸν gesetzt in der Bedeutung *masculinum*, oder auch *auripigmentum*. Denn das *Auripigment* verstanden ursprünglich die Griechen unter ἀρσενικὸν, und gewifs das natürlich vorkommende, welches bekanntlich nach *Orfila* kaum giftig wirkt, oder wenigstens kein starkes Gift (kein ἀρσην νικῶν) ist. Indefs scheint es, als ob *Theophrastus* (*de lapidibus*) auch den *weifsen Arsenik* gekannt und mit demselben Namen bezeichnet habe. Um nun das Arsenikmetall zu bezeich

Digitized by Google

und von den auf den ersten Blick, namentlich in derben Portionen, dunkel erscheinenden Abänderungen der zweiten Art möchte nur sehr selten eine hieher zu rechnen seyn. Das dunkele Rothgiltigerz bildet hingegen mit Ausnahme des nur erwähnten und mit Hinzunahme von sehr wenig lichtem eine zweite Species welche ich *Antimon-Silber-Blende* nenne; denn ohne Verwirrung der Begriffe kann freilich der Name Rothgiltigerz für keine dieser zwei Arten beibehalten werden. (So mufs ich es denn auch sonderbar finden, wenn man eine Species des sonst sogenannten Feldspath's, nämlich den Orthoklas jetzt noch Feldspath nennen will, wobei man doch gewifs allemal an die ehemalige weite Bedeutung desselben erinnert seyn mufs, und zwar jetzt um so mehr als wir bereits acht Species in diesem Geschlechte kennen).

2. Mineralogische Charakteristik.

Bei den folgenden Farbenbestimmungen, mit denen ich's möglichst genau nahm, habe ich für karmesinroth die ausgezeichnete Kobaltblüte von Schneeberg, für cochenillroth aber den ausgezeichnet blätterigen Zinnober verglichen.

Dafs beide Species Glieder *eines* Geschlechts seyen leuchtet jedem unbefangenen Naturforscher der diese in Rede stehenden Mineralien kennt, sofort ein; andere erlaube ich mir hierbei auf die klassificatorischen Grundsätze für Bildung der Geschlechter aufmerksam zu machen, welche §. 17 bis §. 24 in meiner vollständigen

---

nen, ist es also gewifs sprachlich erlaubt, statt der abgeleiteten Form ἀρσενικὸν (die für das weifse Oxyd füglich beizubehalten) das ursprüngliche ἄρσην zu wählen.

Schw.-Sdl.

Digitized by Google

Charakteristik des Mineral-Systems niedergelegt wurden. Darnach darf man auch die von *Mohs* (s. dessen Grundrifs d. Mineralogie II. S. 606) aufgefundene hemiprismatische Rubin-Blende als hemiprismatische Silber-Blende in dasselbe Geschlecht einordnen. — Ich lasse indessen die vollständige Geschlechts-Characteristik, so wie Beschreibung mancher krystallographischen Merkwürdigkeit weg, weil ich es für diefsmal mehr auf das Unterscheidende der beiden Species, als auf ausführliche Darlegung ihrer Krystallisations-Verhältnisse absehe. Erwähnen mufs ich nur noch, dafs der Charakter der Combination gleichförmig hemihexagonal ist, und dafs die primären Rhomboëder homöometrische genannt werden dürfen.

Für die specifischen Gewichtsbestimmungen habe ich zu bemerken, dafs man leicht fehlerhafte bekommen kann, denn diese Blenden sind sehr oft klüftig und fast eben so oft in der Richtung der Hauptaxe mit röhrenförmigen Räumen und anderen Hölungen versehen. Jede Wägung ward wiederholt.

a. *Arsen-Silber-Blende.*

Demantglanz.

Farbe, cochenill- und karmesinroth.

Strich, morgenroth, zuweilen bis Mittel zwischen morgen- und cochenillroth.

Primärform: flaches Rhomboëder, Neigung der Flächen an den Polkanten = 107° 36'. Die gewöhnlichsten einfachen Gestalten, welche sich aus den Combinationen entwickeln lassen, sind folgende Rhomboëder und Skalenoëder, als $0\,R$, $\frac{1}{2}\,R'$, R, $2\,R'$, $\frac{3}{4}\,S\,3$, $S\,3$, $S\,5$, $\infty\,S$, $\frac{\infty\,R}{2}$.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, zuweilen deutlich; auch nach dem nächst flacheren Rhomboëder ($\frac{1}{2}\,R'$) bemerkbar. Häufig flachmuscheliger Bruch, selten unebener.

Härte 3,5 bis 4.

Zwischen spröde und milde, diesem fast nahe kommend.

Specifisches Gewicht = 5,517 die schönste und klarste Partie,

Digitized by Google

welche gewogen worden, sehr wahrscheinlich aus dem Oberergebirge.

Specifisches Gewicht = 5,581 Krystall-Bruchstücke von Joachimsthal in Böhmen.

5,586 Spaltungs- und Bruchstücke von Kurprinz Friedrich August Erbst. unterhalb Freiberg, davon sich einige zur Messung der Primärform vortrefflich eigneten.

5,584 Bruchstücke von Krystallen
5,589 Bruchstücke einer derben Partie
5,592 Bruchstücke einer andern dergl.
} von Markus Röhling bei Annaberg.

Von welchem Einflusse Sprünge und Klüfte der Krystalle seyen, möge nur der einzige Fall genüglich beweisen, dafs die zweite Partie, bevor sie nach den vorhandenen Klüften zerkleint war, das Gewicht 5,449 gab. Uebrigens ist es ein merkwürdiger Umstand, dafs die Annaberger Varietät sich so constant schwerer als alle übrigen verhält, obwohl das Material zu den drei letzten Wägungen von verschiedenen Stufen entnommen war. Ein mefsbares Stück konnte ich jedoch nicht davon erhalten.

Die Messungen mit der Churprinzer Varietät gaben überaus schöne Resultate. Ich hatte zugleich so richtig centrirt, dafs die gefundene Differenz nur von 107° 35′ bis 107° 37′ ging.

Aufser den so eben erwähnten Fundorten führe ich noch folgende an: Im Freiberger Revier die Grube Himmelsfürst, besonders in früherer Zeit vorgekommen; in den Bergamts-Revieren Schneeberg und Marienberg scheint hauptsächlich oder nur allein diese Species vorzukommen, so wie überhaupt bei den Ko-

Digitized by Google

paltkiesen (Speiskobalten). Hieher gehört auch das Rothgiltigerz von Markirch (*St. Marie aux mines*) im Elsafs. Unter die gewöhnlichen Begleiter glaube ich noch den hexaëdrischen Silber-Glanz, Kalkspath u. s. w. rechnen zu dürfen.

b. *Antimon-Silber-Blende.*

Der Glanz ist gewöhnlich ein Mittel zwischen dem halbmetallischen und demantartigen, geht jedoch auch in den ersten, nur selten aber in den andern über.

Die Farbe stellt eine Reihe vom Karmesinrothen bis zum Schwärzlichbleigrauen dar.

Der Strich ist gewöhnlich karmesinroth und nur zuweilen von einem Mittel zwischen dieser und der cochenillrothen Farbe.

Primärform: Flaches Rhomboëder, Neigung der Flächen an den Polkanten = 108° 20′. Dieselben einfachen Gestalten, wie bei der vorigen Species. Spaltbar, primär-rhomboëdrisch meist von mittlerer Deutlichkeit; auch versteckt nach dem flacheren Rhomboëder $\frac{1}{2}$ R′. Flachmuscheliger, auch unebener Bruch.

Härte 3,5 bis 4,25.

Zwischen spröde und milde das Mittel haltend, oft mehr das erstere.

Specifisch. Gewicht: 5,728 eine Abänderung von Kurprinz Friedrich August Erbst. in Krystallbruchstücken von unten angeführter Beschaffenheit.

5,787 ein Krystall von Beschert Glück Fdgr. bei Freiberg, schön und klar, frei von Klüften, von dem berühmten Vorkommen des Jahres 1811.

5,800 ein Krystall in der basischen Richtung mit einer Kluft, von Neu-Hoffnung Gottes Erbst zu Bräunsdorf unterhalb Freiberg.

5,832 Gruppe einiger schöner, dicker, schwach durchscheinender Krystalle, vom Andreasberg am Harze.

5,841 ein sehr schöner dunkeler Krystall, von Neu-Hoffnung Gottes Erbst.

Digitized by Google

Obwohl man das Ergebnifs der zuerst angeführten Wägung, als ein unvollkommenes ansehen mufs, so führte ich es doch an, weil es Gelegenheit giebt, auf einen merkwürdigen Umstand aufmerksam zu machen. Nicht nur kommt auf Kurprinz die Arsen-Silber-Blende rein, sondern auch mehr noch solche vor, wo die Seitenflächen derselben eine ganz dünne Haut von der antimonigen Species haben; ferner findet sich diese rein (und dann zuweilen ziemlich dunkel) oder auch oft mit einem oder mit mehreren Kernen von jener. In dem letzten Falle nun habe ich kein Stück finden können, dessen Krystalle ganz frei von Längenporen gewesen wäre. Es giebt sogar Krystalle, die aus stängelich abgesonderten Stücken beider Species bestehen, doch wird dann allemal die arsenige von der antimonigen Silber-Blende umschlossen, gerade so, wie sehr gewöhnlich die Species des grünen Turmalins den rothen umschliefst, oder wie mancher Braunspath einen Kern von Kalkspath einhüllt. Mein Freund, Herr Bergmeister *von Weifsenbach*, hatte die Güte mir einige kleine Partieen Kurprinzer Rothgiltigerz zertrümmern zu lassen, wir überzeugten uns, dafs der erwähnte Fall bei allen Stücken ein und desselben Vorkommens Statt fand. Auch die möglichst rein ausgeschiedenen Bruchstücke, von oben zuerst angeführtem Gewichte, zeigten unter dem Vergröfserungsglase haarähnliche Längenporen, und diese Abänderung ist allemal zerrissen blätterig, oder mehr uneben als muschelig, selbst weniger glänzend im Bruche — alles Beweise, dafs diese Substanz nicht ihre völlige Dichtigkeit besitze. So erkläre ich mir denn das niedere specifische Gewicht, welches *Mohs* in seinem Grundrisse der Mineralogie vom dunke-

Digitized by Google

len Kurprinzer Rothgiltigerz zu 5,422 angiebt, da nach meinen höchst sorglich und mühsam angestellten Wägungen nicht einmal der Arsen-Silber-Blende das Gewicht 5,4 zukommt, viel weniger der Antimon haltigen. — Auf der Grube Himmelsfürst kommen zwar auch beide Species vor; doch habe ich sie von da nicht neben einander, nicht aus einem Anbruche gesehen.

Den Winkel des primären Rhomboëders findet man nur um 0° 2′ verschieden von der *Mohs*'schen Angabe, welcher Abweichung wegen ich mich an einem andern Orte werde rechtfertigen können.

Zu den bereits angeführten Fundorten lassen sich noch eine Menge anderer zählen; ich will jedoch nur bemerken, dafs alles, was ich von ungarischen, Harzer und norwegischen Rothgültigerzen kennen gelernt habe, zu der Antimon-Silber-Blende gehört. Die dunkelsten Abänderungen sind die vom Harze und von Brämsdorf, die lichteren hingegen jene von Beschert Glück Fdgr. und zum Theil auch die von Kurprinz Friedrich August Erbst. — Diese Species scheint überhaupt in der Natur häufiger vorzukommen als die erste.

Wenn man schon bis jetzt allgemein das Rothgiltigerz als eine Species angesehen hat: so ist doch der *Unterschied der beiden Arten* desselben leichter aufzufinden, als man denken möchte. Die Farbe des Strichs entscheidet allemal; denn nur die Kurprinzer Gemenge, von denen die Rede war, geben einen Strich, welcher zwischen denen bestimmten Stricharten schwankt. Einem aufmerksamen Auge wird aber die Erkennung eines Gemenges nicht leicht entgehen.

Digitized by Google

Doch eben so wohl kann man nach der Krystallform unterscheiden, da die primären Rhomboëder um $\frac{1}{4}°$ von einander abweichen, eine Differenz die schon durchs Hand-Goniometer, z. B. an $\frac{1}{2}$ R., aufgefunden werden kann. Endlich ist in den Gewichten durchaus keine Gemeinschaft, und man darf für die erste Species eigentlich nur 5,51 bis 5,59, für die zweite aber 5,78 bis 5,85 als Gränzen ansehen.

3. Chemische Charakteristik.

Die Frage über die wesentlichen Mischungstheile des Rothgiltigerzes war bis jetzt als noch unentschieden anzusehen, wenn man auch darin übereinkam, dafs *neben Schwefelsilber noch ein Schwefelmetall* coexistire. Schon *Henckel* behauptet, dafs das Rothgiltigerz Arsen enthalte. *Waller*, *Cronstädt* und *Bergmann* blieben dieser Ansicht treu. *Werner* bezeichnete in seinen Vorlesungen jenen Mischungstheil gleichfalls als einen wesentlichen, und berief sich dabei mit auf selbst angestellte chemische Versuche. Endlich haben *Lampadius*, *Proust* und *Vauquelin* Arsen nachgewiesen, obgleich auch von ihnen Antimon aufgefunden worden. — Dagegen konnten *Klaproth*, *Berzelius* und *v. Bonsdorff* keinen Arsen, sondern blofs Schwefelsilber und Schwefelantimon ausmitteln. Anstatt jedoch hieraus zu vermuthen, dafs bald Arsen, bald Antimon im Rothgiltigerze vorkommen könne, sehen lieber einige Chemiker und Mineralogen die Angabe des Arsengehalts als auf blofsem Irrthume beruhend an. Obwohl ich, nach *Werner's* ausdrücklichem Wunsche, darauf, dafs hierin zweierlei Ergebnisse von ausgezeichneten Gelehrten bekannt seyen, bei Fortsetzung des *Hoffmann*'schen Handbuchs der Mineralogie B. III. Abth. 2.

Digitized by Google

S. 71. bis 77. geflissentlich Rücksicht genommen hatte: so ist doch in den meisten neueren mineralogischen Werken von *Mohs*, von *Leonhard* u. a. m., so wie in vielen chemischen Hand- und Lehrbüchern bei Gelegenheit des Rothgiltigerzes bereits mit keinem Worte mehr des Arseniks erwähnt, als dürfe und solle jenes nichts von diesem erhalten. Es scheint eben an der Zeit gewesen zu seyn, dafs das Rothgiltigerz aufs Neue untersucht ward, um einer fast herrschend gewordenen einseitigen Ansicht, besonders aber um dem Hinweglassen merkwürdiger Thatsachen Gränzen zu setzen.

Der geistreiche Mineralog und Chemiker, *Fuchs*, machte mir bei meiner Anwesenheit in München (im September d. J.) die interessante Mittheilung, dafs er sich nicht allein von der bestimmten Existenz des Arsens in einigen Rothgiltigerzen überzeugt habe, sondern auch, dafs alsdann dieses Metall ganz für das Antimon zu vicariiren scheine. Namentlich gab er mir folgendes Verfahren an, welches er *a.* mit dem arsenigen und *b.* mit dem antimonigen Erze eingeschlagen. Beide wurden pulverisirt, mit Kalilauge gekocht, sodann aufgeweicht, filtrirt und mit Salzsäure übergossen, wo dann *a.* einen schön gelben, *b.* hingegen den orangegelben, schon ins Braune fallenden Niederschlag des Goldschwefels gab. Die Auflösung des letzteren liefs auch schon beim Filtriren viel fallen.

Da ich mich bei ähnlichen Fällen, in welchen Vicariirungen von basischen Mischungstheilen Statt finden, überzeugt hatte, dafs sie, wenn eine Basis ganz ausgeschieden wird, nur in den Gränzen eines Geschlechts, aber nicht in denen einer Species sich

Digitized by Google

halten: so unterwarf ich das Rothgiltigerz neuen Untersuchungen, welche die Fixirung zweier Species zur Folge hatten, von denen die Arsen-Silber-Blende aus Schwefelarsen mit Schwefelsilber, die Antimon-Silber-Blende aus Schwefelantimon mit Schwefelsilber besteht, wie die obigen Versuche von *Fuchs* und die hier folgenden von mir beweisen.

Vor dem Löthrohre decrepitiren beide, wenn nicht Pulver oder feine Körnchen angewandt werden. Sie schmelzen schnell und färben die Flamme etwas grün.

Durch das übrige Verhalten lassen sie sich leicht unterscheiden.

In einer offenen Glasröhre und in der mittelbaren Berührung mit der Flamme schmilzt und dampft die *Arsen-Silber-Blende* sogleich, und setzt einen schönen, citrongelben Beschlag in der Glasröhre ab. Am oberen Ende der Glasröhre ist der knoblauchartige Geruch nicht zu verkennen. Die *Antimon-Silber-Blende* schmilzt fast eben so leicht, dampft auch stark, und setzt mehr als die vorige Species, aber blofs weifsen Beschlag ab, der sich weiter treiben läfst. Nur bei höherem Hitzegrade bemerkt man zu unterst des weifsen Beschlags eine sehr schwache Röthung. Der Dampf riecht nach schwefeliger Säure.

Auf der Kohle schmilzt die erste Species unter starker Entwickelung von (durch den Geruch leicht wahrnehmbaren) Arsendämpfen, die andere Species unter Entwickelung von Antimondämpfen, welche die Kohle zum Theil beschlagen, und kann aus jedem am Ende ein Silberkorn reducirt werden. Dafs beide zu-

Digitized by Google

gleich schwefelige Säure entwickeln, ist kaum nöthig zu erwähnen.

In der Arsen-Silber-Blende ist wahrscheinlich gar kein Antimon enthalten. Dieſs geht wohl schon aus dem Umstand hervor, daſs die Glasröhre nicht weiſs beschlägt. Auch giebt eine Auflösung in mit Hydrochlorsäure gemischter Salpetersäure, nachdem das Chlorsilber durch Filtration abgeschieden worden, bei der gröſsten Verdünnung mit Wasser keinen Niederschlag, da man bei derselben Methode aus der Zersetzung der Antimon-Silber-Blende alsbald den reichlichsten weiſsen Niederschlag des Antimonoxyds erhält. Doch ist es möglich, daſs noch eine Silber-Blende gefunden werde, welche, ohne Gemenge zu seyn, Arsenik und Antimon zugleich enthält. — Daſs auf der andern Seite die Antimon-Silber-Blende frei von Arsenik sey, geht allerdings aus den Untersuchungen *Klaproth's* und *von Bonsdorff's* hervor.

Schon *Proust* machte bemerklich, daſs mittelst schwacher Salpetersäure beide Mineralien von einander leicht unterschieden werden können. Ich empfehle dieses leicht anzuwendende Mittel. Das Pulver der Arsen-Silber-Blende mit jener Säure übergossen schwärzt sich in der gewöhnlichen Stubenwärme sehr bald, das Pulver der Antimon-Silber-Blende behält hingegen unter denselben Umständen Tagelang seine schöne karmesinrothe Farbe.

Nach der *Bonsdorff'*schen Analyse der Antimon Silber-Blende kommt dieser Species die chemische Formel $2\,SbS^3 + 3\,AgS^2$ zu. Nimmt man an, daſs in der Arsen-Silber-Blende das Antimon vom Arsen vicariirt werde, so würde $2\,AsS^3 + 3\,AgS^2$ der Berech-

Digitized by Google

nung zufolge aus 10,7 Schwefel, 16,9 Arsen und 72,4 Silber bestehen. Damit ist die Meinung, welche man bei den erzgebirgischen Bergleuten findet, dafs nämlich das Rothgiltigerz um so silberärmer sey, je lichter es werde, im Widerspruche. Einer quantitativ gehenden Analyse mufs hierüber die Entscheidung gebühren. *)

Mit dieser Trennung des Rothgiltigerzes in zwei Species ist keineswegs die Untersuchung der bekannten Silbererze geschlossen. Das *Werner*'sche Sprödglaserz ward sonst allgemein für hexagonal genommen; *Mohs* zeigte, dafs es homorhombisch sey. Ich darf jedoch versichern, dafs es unter dem *Werner*'schen Sprödglaserz sehr viele hexagonale Abänderungen giebt, welche von der regelmäfsigen, dem Arragon ähnlichen, Zusammensetzung des *Mohs*'schen prismatischen Melan-Glanzes wohl unterschieden werden müssen. Nicht minder dürften die scheinbar im Widerspruche stehenden Zerlegungen *Klaproths* und *Brandes* vollkommene Rechtfertigung erfahren. Auch die *Freiesleben*'schen Schilfglaserze verdienen besondere Aufmerksamkeit. Ja, es werde dabei nicht übersehen, dafs selbst der Kupferglanz hexagonal und rhombisch seyn könne.

Ich kann diesen Gegenstand nicht verlassen, ohne noch eine Vergleichung zu berühren, die mir ein besonderes Interesse gewährt. Ich habe bereits bekannt gemacht, dafs Arsen, Tellur und Antimon

*) Es gewährt uns ein besonderes Vergnügen, dem Leser schon vorläufig die erfreuliche Nachricht mittheilen zu können, dafs einer der ausgezeichnetesten und berühmtesten deutschen Analysten sich bereitwillig erklärt hat, die Untersuchung dieses wichtigen Gegenstandes von chemischer Seite zu übernehmen. *Schw.-Sdl.*

Digitized by Google

homöometrische (nicht isomorphe) Primärformen haben. Das primäre Rhomboëder des Arsens habe ich approximativ zu 86° 26′ Neigung der Flächen an den Polkanten gefunden, nach Messungen, die wegen schwacher Biegung der Spaltungsgestalten nicht vollkommen genau seyn konnten. Daraus das nächst flachere Rhomboëder (von halber Axenlänge, $\frac{1}{2}$ R) berechnet, giebt die Neigung an den Polkanten zu 114° 26′. So viel glaube ich bestimmt versichern zu können, dafs der Werth dieser Neigung mehr als 114° und weniger als 115° beträgt. *Phillips* giebt das analoge Rhomboëder des *Tellurs* zu 115° 12′, *Mohs* das nämliche des *Antimons* (jedoch auch nur approximativ) zu 117° 15′ an. Nun ist es gewifs höchst merkwürdig, zu sehen, *wie die Antimon-Silber-Blende ebenfalls ein etwas flacheres Rhomboëder hat, als die Arsen-Silber-Blende, da die darin enthaltenen Halbmetalle im regulinischen Zustande sich ähnlich verhalten.* So gut correspondiren mineralogische Beobachtungen und chemische Ergebnisse, und leisten der Wahrheit gegenseitige Bürgschaft. Auch hier hat die kräftigere Basis (Arsen) das spitzere Rhomboëder in den Schwefelungen; wie die kräftigeren erdigen und metallischen Basen die spitzeren Rhomboëder in den Kohlensäuerungen bilden (m. s. diese Zeitschrift 1827. II. 321.) Endlich auch hier besitzt die Substanz mit spitzerem Rhomboëder geringeres Gewicht, im Ganzen genommen bemerbar etwas geringere Härte. Es wäre interessant, wenn man einst eine rhomboëdrische Silber-Blende entdecken sollte, in welcher *Tellur* der halbmetallische Vicar wäre. Gewifs würde eine solche Species nach allen ihren Eigenschaften zwischen den beiden unbestimmten inne stehen.

Digitized by Google

Dieselben Erscheinungen wiederholen sich bei einer dritten Reihe von homöometrischen Rhomboëdern. Es gab eine Zeit, wo man es belächelte, dafs *Berzelius* den Turmalin in mehrere Species getrennt wissen wollte. Diese Zeit ist vorüber. Nach Untersuchungen, die noch nicht ganz zu Ende sind, darf ich doch jetzt schon die Versicherung abgeben, dafs der Turmalin mineralogisch in *mindestens* vier Species zerfällt. Diejenige Species, welche das wenigst flache primäre Rhomboëder hat, die rothe Lithion-haltige, besitzt das geringste spesifische Gewicht. Hingegen diejenige Species, welche das flachste primäre Rhomboëder hat, z. B. die von Käringbricka, ist gerade die, welche die meiste Talkerde als Basis enthält. Also verhält sich die Talkerde in dem kiesel-borsauren Zustande, wie in dem kieselsauren und in dem kohlensauren. — Arbeiten sich so Mineralogie und Chemie freundlich einander in die Hand, dann werden ja wohl nach und nach solche Stimmen schweigen, die zur Parteiung aufrufen.

Vermischte Nachrichten.

1. *Ueber Rothgiltigerze und über das Vorkommen von Kalait und eines dem Mesrodit ähnlichen Fossils im sächsischen Voigtlande,*

vom

Professor *H. Breithaupt* in Freiberg. *)

Heute morgen nahm ich die beiden Silber-Blenden nochmals vor. Da sie so leicht schmelzbar sind, so behandelte ich Bröckchen jeder Species in offnen Glas-

*) Aus einem Briefe an Dr. *Schweigger-Seidel* vom 19. Nov. 1827.

Digitized by Google

rühren über der Spirituslampe. Höchst allmählig erwärmt decrepitirte keine, die Arsen-Silber-Blende setzte nur etwas gelbes Schwefelarsen ab, weiter davon aber arsenige Säure, die sich durch die Krystallisation in kleinen und feinen Oktaëdern sattsam von dem weifsen Antimonoxyd-Beschlag unterscheidet. Die Antimon Silber-Blende setzte nur den eben erwähnten glanzlosen unkrystallischen Beschlag ab. Wird durch das Löthrohr mehr Hitze erzeugt, so treten die schon bemerkten Eigenschaften ein. —

Im sächsischen Voigtlande (nämlich bei Oelsnitz) ist der *Kalait* aufgefunden. Sowohl dieser hat sein Interesse als auch ein mit vorkommendes anderes Mineral, was aus thonsaurem Eisen- und Kupferoxydhydrat zu bestehen scheint, und mit *Morodit* grofse Aehnlichkeit hat. Das Bleigummi ist das einzige chemisch ähnliche Ding. — Zugleich mache ich sie aufmerksam auf die kleine Schrift meines Freundes *Winkler*: „Beitrag zur Kenntnifs der Schlacken" (Freiberg 1827). Sie führt die Aufmerksamkeit auf einen oft vernachlässigten Gegenstand. *)

---

2. *Ueber Iodinsilber und über Saphir,*

vom

Dr. *J. Nöggerath.*

Iodinsilber.

Herr von *Gerolt* hat mir aus Mexico eine kleine Probe des von *Vauquelin* entdeckten natürlichen *Iodinsilbers* (vergl. dies. Jahrb. 1825. III. S. 26 ff. und

*) Sobald diese Schrift in die Hände der Redaction gelangt seyn wird, soll daraus einiges, was sich für diese Zeitschrift eignet, mitgetheilt werden. *d. Red.*

Digitized by Google

1827. II. S. 493. f.) mitgebracht. Folgendes zur Charakteristik dieses neuen Fossils habe ich davon entnommen.

Es kommt in ganz dünnen Plättchen vor, welche wahrscheinlich zarte Spalten des serpentinartigen Gesteins ausfüllen; der Bruch ist wegen zu grofser Zartheit der Plättchen nicht zu beobachten. Das Fossil ist fettglänzend in den Diamantglanz geneigt; perlgrau, glänzend auf dem Striche; durchscheinend, geschmeidig, in den dünnen Plättchen so vollkommen biegsam, dafs man sie nach jeder Richtung zusammen- und wieder zurückbiegen kann, und übersteigt in der Härte kaum den Talk.

Die Aehnlichkeit mit Hornsilber ist sehr grofs; es verdienten daher wohl manche in Sammlungen befindliche Stücke von Mexikanischem Hornsilber auf Iodingehalt näher geprüft zu werden.

Saphir.

In mehreren dichten Basalten des Siebengebirges und seiner Umgegend, in denselben, welche die schönen Hyazinth-Krystalle eingewachsen enthalten, sind schon seit einiger Zeit recht schöne *blaue Saphire* entdeckt worden; sie gehören aber zu den gröfsten Seltenheiten. Nunmehr bin ich aber auch gewifs, dafs der blaue Saphir in dem Niedermendiger porösen (Mühlstein-) Basalt vorkommt. Er ist hier mit Hauyn verwechselt worden. Wer bedeutende Suiten von Hauyn in diesem Gesteine besitzt, mag eine dunkele, indigblaue vermeintliche Varietät von Hauyn nur auf die Härte prüfen, um sich sogleich zu überzeugen, dafs dieselbe nicht zum Hauyn gehört. Dieses Fossil ist freilich selten, und man wird davon unter hundert Hauyn-

Digitized by Google

Exemplaren wohl kaum eins oder zwei finden. Das Universitäts-Museum besitzt indefs ein krystallisirtes Exemplar davon, das einzige, welches ich noch gesehen habe. Ein kleiner davon abgelöster Krystall hat mir zur festen Bestimmung der Substanz gedient. Alle Winkel einer bekannten sekundären Krystallform des Saphirs habe ich daran mit dem Reflexions-Goniometer genau übereinstimmend gefunden. Auch in den Feldspath-Gesteinen vom Laacher See habe ich blauen Saphir gefunden.

Nächstens werde ich eine kleine Abhandlung schreiben über die Edelsteine aus dem Niederrheinischen vulkanischen Terrain.

---

3. *Beschreibung eines einfachen wohlfeilen Apparates, um Flüssigkeiten mit Gasarten, ohne Verlust von Gas, zu schwängern,*

vom

Prof. *Hessel* in Marburg.

Aus dem *Liverpool Mercury* ist in das *Mechanic's* Magazin No. 189 und daraus in *Dingler's* polytechnisches Journal B. XXV. S. 421 die Beschreibung übergegangen des vom Dr. *Henry* erfundenen, zu dem in der Ueberschrift genannten Zwecke dienlichen Apparates. *) Diefs veranlafst mich, einen ähnlichen von

*) Es scheint zweckmäfsig, die Beschreibung von *Henry's* Apparat hier in der Note beizufügen. Taf. 1 Fig. 9. ist eine Flasche gezeichnet, die mit einem luftdicht schliefsenden Kork und mit einer Kappe von Messing *bb* versehen, worauf eine Platte *cc* befindlich, an welcher zwei kurze metallene Röhren angebracht, denen Oeffnungen in der Platte *bb*, auf welcher sie luftdicht sich drehen läfst, so wie im Korkstöpsel entsprechen. Diese Oeffnungen müssen gleich weit vom Mittelpuncte des Stöpsels entfernt seyn, damit durch das Drehen der Platte *cc* jede der zwei daran angebrachten Röhren beliebig über die eine

Digitized by Google

mir angegebenen bekannt zu machen, der vor jenem folgende Vorzüge hat:

Er ist nämlich 1) weit wohlfeiler als jener, zumal, wenn, wie dieſs in den meisten Laboratorien der Fall ist, die auch auf andere Weise zu ähnlichem Zwecke nöthige zweihalsige Flasche schon vorräthig ist; 2) so leicht zu construiren, daſs jeder, unter der eben gemachten Voraussetzung, ohne fremde Hülfe sich denselben zu jeder Zeit selbst anfertigen kann; indem er keine metallenen oder messingenen Theile enthält. 3) Verlust von Gas wird bei ihm noch vollständiger verhütet, beinahe unmöglich gemacht, während die Anschwängerung der Flüssigkeit mit dem Gase eben so schnell und so vollkommen geschieht, als bei jenem Apparate.

Taf. 1. Fig. 6. sey *TT* die Ebene des Tisches, auf welchem die, mit zwei Hälsen *a* versehene, Flasche *A* *) steht, in welcher sich die, mit Gas anzuschwängernde, Flüssigkeit befindet. In jedem Halse *a* befindet sich ein wohlschlieſsender, oben etwas über die Mündung hinausragender, mit zwei Löchern *xv* und *yu* der Länge nach durchbohrter Korkstöpsel (Fig. 8.).

---

oder die andere Oeffnung des Stöpsels gestellt werden könne. An der einen Oeffnung des Stöpsels ist eine Glasröhre *fa* angebracht. Man öffne den Hahn *e* und drücke die Blase an *h* zusammen, welche mit der Luft gefüllt, womit das Wasser gesattigt werden soll: so wird, was nicht vom Wasser aufgenommen wurde, zur Füllung der Blase *i* dienen. Man drehe nun die Platte *cc*, daſs *d* über *f* zu liegen kommt und drücke *i* zusammen: so wird vom Neuen die Luft durch das Wasser getrieben, und es sammelt sich in der Blase über *h* wieder, was nicht verschluckt wurde. Und bei erneuter Umdrehung der Platte *cc* beginnt der alte Kreislauf wieder. *d. Red.*

*) Da der ganze Apparat zwei symmetrische einander gleiche Hälften hat, so ist in Fig. 1. nur die eine Hälfte gezeichnet. *H.*

Digitized by Google

Im Loche *yu* steckt eine, fast bis zum Boden der Flasche hinabreichende, Glasröhre *yz*. Die obere Mündung *x* des Loches *xv* ist mit einem sogenannten Blasenventil versehen, was sich nach aufwärts öffnet. *dd* ist ein über dem Halse der Flasche fest gebundenes Stück eines dünnen Darmes, das (in Ermangelung eines elastischen Rohrs) als eine biegsame Röhre ganz dienlich. Das untere Ende dieses Darmes ist bei *k* über den dickeren Theil eines kurzen hölzernen Röhrchens *fg* festgebunden.

s ist ein kleines Bretstückchen, das an einem Klotz *r* unten festgenagelt, oben aber mit einem Loche versehen ist, um das dünnere Ende *f* der Röhre *fg* aufzunehmen und festzuhalten. Ueber das, aus diesem Loche noch herausragende, dünnere Ende *f* ist der Hals der Blase *B* festgebunden. *g* ist ein kleines, im Innern des Darmes, oder elastischen Rohrs, befindliches, durch einen Faden an das hölzerne Röhrchen *fg* befestigtes, Korkstöpselchen, mit welchem die Mündung *g* nach Erfordern geschlossen oder geöffnet werden kann. *)

Denkt man sich die analogen Theile der in Fig. 6 weggelassenen Hälfte des Apparats mit den gleichnamigen aber accentuirten Buchstaben bezeichnet, so wird das Spiel des ganzen Apparats folgendes seyn. Beim Druck auf *B* wird die Gasart durch *f'q* und *dd* und durch die Röhre *yz* in die Flüssigkeit gelangen und das Ventil über *x* geschlossen seyn. Das in *A* über der Oberfläche der Flüssigkeit sich ansammelnde nicht ver-

*) Weder dieses Oeffnen noch Schliefsen hat Schwierigkeiten, weil die Biegsamkeit des Darmes das Ergreifen, Festhalten u. s. w. des Stöpselchens leicht gestattet, der Darm auch das in ihm liegende Stöpselchen sehen läfst.

Digitized by Google

schluckte Gas geht durch $v' x'$, das über x' befindliche Ventil öffnend in den Darm $d' d'$ und gelangt in die Blase B'. Wird nun B' gedruckt so geht das Gas durch $f' q'$, dann durch $d' d'$ und $y' z'$, um abermals durch die Flüssigkeit zu strömen; das Ventil über x' ist geschlossen aber das über x öffnet sich, und das Gas kommt so wieder in die Blase B, und dieses Hin- und Hertreiben des Gases wird fortgesetzt, so oft als es nöthig ist. Ist alles in einer Blase enthaltene Gas absorbirt, so schliefst man eine der Oeffnungen q mit dem dazu gehörigen Stöpselchen g, bindet den Hals der dazu gehörigen Blase B los um sie aufs Neue zu füllen oder durch eine andere bereits gefüllte zu ersetzen.

Die Beschaffenheit der obenerwähnten Blasenventile ergiebt sich. In Fig 7. stellt $m m m m$ die obere Fläche eines mit zwei Löchern x und y durchbohrten Korkstöpsels dar. In y befindet sich die Glasröhre; die durch die Buchstaben w und p bezeichnete krummlinige fast kreuzförmige Figur stellt ein derartig ausgeschnittenes Stück Blase vor, durch welches das Loch x bedeckt ist. Die punctirten über den Rand der kreisförmigen Endfläche des Korkstöpsels hinausstehenden Enden p dieses Blasenkreuzes werden abwärts an die Seitenfläche des Korkstöpsels angelegt und festgebunden. Sie dürfen an dieser Seitenfläche nicht allzuweit herabreichen, damit das Einbringen des Stöpsels in den Hals der Flasche nicht verhindert wird.

Digitized by Google

4. *Einige Erfahrungen bei Zerlegung der natürlichen Sulphuride des Zinks,*

vom

Dr. *Du Menil.*

Die Blenden lassen sich durch Salpeter vollkommen zerlegen, wenn man sie nämlich mit dem Sechsfachen ihres Gewichts von diesem Salze schmilzt, die stets grün erscheinende Masse mit Wasser aufweicht, und den Rückstand in chlorsalpetriger Säure löst. Beide Solutionen werden dann zusammengegossen und indem man die Säuren vorwalten läfst, mischt man Chlorbarium hinzu. Aus dem Niederfallenden liefs sich der Schwefelgehalt genau berechnen und aus der überstehenden Flüssigkeit war nun, nach Entfernung des überflüssig hinzugegebenen Baryts, das Cadmium, Mangan, Eisen und Zinkoxyd leicht darzustellen.

Ob es mir gleich angenehm war, durch diese bequeme Methode das Mangan in den Zinkblenden entdeckt zu haben — wie ich denn auch zuerst das Cadmium in den Harzer Blenden fand — so zeigte anderntheils mein Platintiegel, dafs ich diese Erfahrung theuer bezahlt hatte, denn er war sehr angegriffen. Silberne Gefäfse sind natürlich hier gar nicht anwendbar; ein Tiegel von gewöhnlichem Fürstenberger Gut versah aber seine Dienste trefflich.

Bei Aufsuchung des Cadmiums fand ich die Erfahrung bestätigt, dafs bei einem starken Ueberschufs der Säure, die Hydrothionsäure viel Cadmium zurücklasse, bei einem geringen aber viel Zink mit niederschlage, und dafs nur eine nochmalige Zersetzung des Gefällten mittelst Salpetersäure, wie auch die Verwandlung des entstandenen salpetersauren Salzes

Digitized by Google

in ein schwefelsaures u. s. w. eine sehr reine Scheidung erlaube.

Versetzte ich die zerriebene Blende mit so viel concentrirter Schwefelsäure, dafs ein dünner Brei entstand, und erhitzte ich das Ganze vorsichtig bis zur Verdampfung der überflüssigen Säure und eines Theils des abgeschiedenen Schwefels: so gelang es mir, dieselbe auf solche Weise bis auf einen Rest, der etwa den sechsten Theil betrug, auf ein Mal zu zerlegen. Vielleicht dürfte diese Erfahrung zur Gewinnung des Zinks aus den so häufig, in der Natur vorkommenden, Blenden von Nutzen seyn, da das schwefelsaure Zinkoxyd im Feuer zerlegbar ist, und die Schwefelsäure ohne grofsen Verlust wieder gewonnen werden kann.

Merkwürdig ist der starke Geruch nach Hydrothionsäure, den die Salpetersäure, mit der Blende kalt digerirt, ausstöfst. Bei dem künstlich dargestellten und ausgeglühten Schwefelzink ist dieses, wahrscheinlich wegen feinerer Zertheilung, in einem weit höheren Grade der Fall; die Zerlegung mittelst dieser Säure mufs daher in der Wärme geschehen.

Einige Blenden, die ich untersuchte, enthielten auch deutliche Spuren von Arsenik; ich fand dieses durch partielle Zersetzung des, durch chlorsalpeterige Säure gewonnenen, gelösten Zinksalzes, mittelst Hydrothionsäure, Abrauchung der filtrirten Solution bis zur Trockne, und Erhitzung des Rückstandes bis zur anfangenden Zersetzung, dann durch Auflösen des letztern mit dem Zusatze von etwas Hydrochlorsäure, Fällung des Eisens durch bernsteinsaures Ammoniak, des Zinks und Mangans mit Schwefelammonium u. s. w.

Digitized by Google

— In der übrigen Flüssigkeit war dann der Arsenik auf bekannten Wegen leicht aufzufinden.

Auf die Farbe des ersten Präcipitats durch Hydrothionsäure war ich stets sehr aufmerksam, weil sich in den Blenden des Erzgebirges hin und wieder Zinn finden soll; sie war aber immer so beschaffen, dafs man die Gegenwart dieses Metalls nicht vermuthen durfte; Schwefelammonium damit digerirt, welches, wie ich mich überzeugte, nicht merklich, selbst auf frisch gefällten Schwefelzink wirkt, hatte auch keine Spur davon gelöst.

Ich machte bei dieser Gelegenheit noch die Erfahrung, dafs die Sulphuride des Mangans und Zinks sich durch Aetzlauge gut trennen lassen. Ferner fand ich auch, dafs das Zinkoxydhydrat durch heifses Auslaugen (wie einige andere Hydrate) pulverig zusammenfällt, und dann selbst der anhaltenden Digestion mit Ammoniaklösung nicht gänzlich weicht. Letztere hat auch auf eben gefälltes Schwefelzink nicht die mindeste Wirkung, trennt daher das Hydrat sehr leicht und rein davon ab.

Endlich fand ich die frühere Erfahrung bestätigt, dafs das Zinkoxyd aus seiner ammoniakalischen Salpeter- oder Hydrochlorsäure haltigen Lösung durch blofse Erhitzung der Flüssigkeit nie rein abgetrennt wird, sondern dafs gewöhnlich bis an 14 Procent davon zurückbleibt, welches dann durch Entfernung des Ammoniaks vermittelst Kali über Feuer, Neutralisirung der kalischen Solution, und Fällung mit einem Carbonat zu gewinnen ist.

Digitized by Google

5. *Ueber eine Verbindung des Kochsalzes mit dem Hornsilber (chlorsilbersaures Chlornatrium),*

vom

Dr. *Gustav Wetzlar* in Hanau. *)

Ich bin jetzt mit verschiedenen Arbeiten beschäftigt, von welchen indefs, wegen häufiger Störung durch Berufsgeschäfte, keine so weit gediehen ist, dafs ich sie noch in diesem Jahre für Ihre Zeitschrift einsenden könnte. So habe ich unter andern eine Verbindung des Kochsalzes mit Hornsilber entdeckt, von welchem Salze ich Ihnen eine kleine Quantität zur beliebigen Prüfung beilege. Es bildet genau solche Würfel, wie das Kochsalz, von dem es im Aussehen nicht zu unterscheiden ist. Will man mit *v. Bonsdorff* eine solche Verbindung eines electronegativen Chlormetalls mit einem electropositiven nicht als ein Doppelsalz, sondern als ein einfaches Salz ansehen, so mufs das hier in Rede stehende wenigstens als ein *basisches* (basisches chlorsilbersaures Chlornatrium allenfalls) betrachtet werden: denn das Chlornatrium sticht sehr hervor. Aber freilich ist es mir auch noch nicht gelungen, dasselbe rein von jeder Beimischung des freien Kochsalzes zu erhalten, was eine nothwendige Folge seiner Bereitungsart ist. Man erhält es nämlich, indem man entweder pulverförmiges Hornsilber so lang in siedende, fast gesättigte, Kochsalzlösung trägt, als sich noch etwas auflöst, oder salpetersaure Silberlösung in dieselbe tröpfelt, bis der jedesmal entstehende Niederschlag nicht mehr verschwindet. Hierbei nimmt die Kochsalzlösung nur bis zu einem gewissen Puncte

*) Aus einem Briefe an Dr. *Schweigger-Seidel* vom 26. Oct. 1827.

Digitized by Google

Hornsilber auf, bis dahin nämlich, wo sie mit dem entstehenden Doppelsalze (wenn ich mich, der Kürze wegen, dieses Ausdrucks noch bedienen darf) welches für sich in wässeriger Solution nicht existiren kann, gesättigt ist. Die erhaltene Auflösung ist also als eine Solution der neuen Verbindung in Kochsalzlösung zu betrachten. Höchst concentrirt mufs aber letztere seyn, weil eine verdünntere wohl auch das Hornsilber während des Siedens aufzulösen vermag, beim Erkalten aber sogleich einen Theil desselben wieder in freier Gestalt fallen läfst, indem das überschüssige Wasser alsdann zerlegend auf das Doppelsalz einwirkt. Eben dieser ihr Sättigungszustand ist nun aber auch die unvermeidliche Ursache, dafs beim Anschiefsen des neuen Salzes während des Erkaltens, und bei fernerer Verdunstung an der Luft, freies Chlornatrium mit in seine Krystallisation eingeht. Die Analyse desselben ergab mir daher auch bis jetzt kein bestimmtes mittheilungswerthes Resultat.

Das Wasser zerlegt die Verbindung, wie bereits gesagt, und scheidet das Hornsilber in zahlreichen voluminösen Flocken ab. Nur in fast gesättigter Kochsalzlösung löst es sich ohne Zersetzung auf, aber auch aus dieser wird durch einen hinlänglichen Zusatz von Wasser das Hornsilber wieder vollständig gefällt.

Merkwürdig ist es, dafs, während letzteres von allen Silbersalzen das empfindlichste gegen den Einfluss des Lichtes ist, die Verbindung desselben mit dem Chlornatrium nicht im geringsten vom intensivsten Sonnenlicht afficirt wird. Auch die angegebene Auflösung des neuen Salzes erleidet im Lichte durchaus keine Veränderung.

Digitized by Google

Mit dieser Auflösung läfst sich ein bisher nicht bekannter, wie ich glaube, treffender Beweis führen, dafs die Chlormetalle, selbst wenn sie aufgelöst sind, noch als solche zu betrachten sind, wie *Berzelius* neuerlich annimmt, und dafs sie nicht durch das Wasser in salzsaure Metalloxyde verwandelt werden, eine Ansicht, welcher wohl ein grofser Theil der Chemiker noch zugethan ist. Die Eisenoxydulsalze nämlich, welche alle sauerstoffhaltigen Silbersalze auf der Stelle reduciren, lassen die Auflösung des Hornsilbers in Kochsalzsolution (so wie das concrete Hornsilber selbst, eine Thatsache, welche auch vielleicht unbekannt ist) völlig unzersetzt. Wirft man daher Krystalle von Eisenvitriol in die genannte Auflösung, so lösen sie sich, ohne ein Atom metallischen Silbers zu fällen, darin auf. Und so findet hier der Fall Statt, dafs, während salpetersaures Silber vom schwefelsauren Eisenoxydul sehr leicht, vom regulinischen Eisen aber fast gar nicht (d. h. unter den gewöhnlichen Umständen) reducirt wird, umgekehrt das Hornsilber von letzterem sehr leicht, und von ersterem gar nicht, wieder hergestellt werden kann.

Die Eigenschaft der Kochsalzlösung, eine nicht ganz unbeträchtliche Menge Chlorsilber bei Unterstützung durch Wärme aufzulösen, dürfte übrigens für den praktischen Chemiker sehr willkommen seyn, wo er letzteres von andern Stoffen zu trennen hat, ohne die Salzsäure oder wässeriges Ammonium hierzu gebrauchen zu wollen, die beiden einzigen Auflösungsmittel des Hornsilbers, welche wir bisher kannten.

Auch das Chlorkalium, Chlorcalcium und andere elektropositive Chlormetalle lassen sich, wie ich mich

Digitized by Google

durch einige Versuche überzeugt habe, auf die beschriebene Weise mit mehr oder weniger Hornsilber vereinigen und liefern Verbindungen, welche näher untersucht zu werden verdienen.

---

6. *Ueber Indig- und Kohlenstickstoffsäure und über die Oxyde des Chroms,*

vom

Prof. *Justus Liebig* in Gieſsen. *)

In Wahrheit giebt es kaum zwei merkwürdigere Verbindungen, als die Indigsäure und die Kohlenstickstoffsäure; beide haben, einen geringen Unterschied abgerechnet, einerlei stöchiometrischen Werth und dieser Unterschied verschwindet beinahe völlig in ihren Verbindungen mit Basen, von welchen sie gleiche Mengen aufnehmen; ich habe neuerdings einige Analysen von kohlenstickstoffsaurem Baryt und von dem Kalisalze gemacht, wodurch diese Meinung zur Gewifsheit wird. In ihrer atomistischen Zusammensetzung giebt es aber Brüche, man mag die Zahlen herumwerfen wie man will.

Ich halte es für wahrscheinlich, dafs es noch eine Oxydationsstufe zwischen dem Chromoxydul und der Chromsäure giebt; digerirt man nämlich Chromoxydulhydrat mit Aetzammoniak, so löst sich ein Theil davon auf, und die Flüssigkeit nimmt eine colombinrothe Farbe an, während Sauerstoff aus der Luft absorbirt wird, die Flüssigkeit enthält aber demohngeachtet keine Chromsäure. **)

---

*) Aus einem Briefe an Dr. *Schweigger-Seidel* vom 28. Nov. 1827.

**) Bekanntlich nahm *Vauquelin* eine solche mittlere Oxydationsstufe an — das braune Chromoxyd. Schon *John* und

Digitized by Google

Litteratur.

Die Mineralquellen zu Bilin in Böhmen, von Dr. *Reufs*, k. k. Bergrathe, und Professor *Steinmann*. Wien 1827.

Diese Schrift wird hier nicht darum erwähnt, um auf sie aufmerksam zu machen, da schon die Namen der H. Verf. für die Gediegenheit der Arbeit bürgen, welche dem Geognosten, Chemiker und Arzte in gleichem Grade interessant seyn wird. Nur einige Einzelnheiten sollen angeführt werden. Schon im Jahrgang 1826. d. Jahrb. B. II. S. 381. wird der Leser eine interessante Bemerkung über das Verhältnifs des Kali- und Natrongehaltes in verwitterten und unverwitterten Gebirgsarten aus *Struve's* Schrift hervorgeben finden, woran wir mit Beziehung auf S. 20 der vor uns liegenden Schrift erinnern und im gegenwärtigen Bande dieses Jahrbuches S. 119 machte mit Beziehung auf das Vorkommen des Kali und Natron in Mineralquellen *Bischof* aufmerksam, dafs Mineralquellen, welche Natronsalze und besonders kohlensaures Natron enthalten, stets nur in der Nähe von vulkanischen Ueberresten vorkommen, wovon in vorliegender Schrift S. 69 u. folg., auf eine diese Annahme bestätigende Weise, ausführlicher die Rede ist. Da nun der Biliner Sauerbrunnen mitten im vulkanischen Gebirge hervorquillt: so wünschte *Bischof* in seinem Buche über die vulkanischen Mineralquellen Deutschlands S. 226 eine neue Analyse des Biliner Wassers, welcher Wunsch nun erfüllt ist. Wir wollen die Resulate der vom Herrn Prof. *Steinmann* in Prag ausgeführten Analyse hierher setzen. Es enthalten 10000 Gewichtstheile Wasser der

---

Döbereiner sprechen die Vermuthung aus, es möge dieses Oxyd nur eine Verbindung von Chromoxydul mit Chromsäure seyn, und neuerlich hat Herr *Arnold Maus* in Berlin Versuche angestellt, deren Resultate ihn zu derselben Ansicht leiteten (vgl. *Poggendorff's* Ann. 1827. B. IX. S. 127 ff.) Bei diesen Versuchen machte *Arn. Maus* die Erfahrung, dafs chromsaures Ammoniak durch Erhitzen sich umwandele in Chromoxydul (a. a. O. S. 131.), und *Wöhler* benutzte diese Erfahrung späterhin zu einer vortheilhaften, den Technikern namentlich zu empfehlenden Methode, reines Chromoxydul darzustellen. (a. a. O. B. X. S. 46.) Ganz neuerlich hat *Maus* auch ein neues Verfahren gelehrt, reine Chromsäure zu gewinnen, durch Zersetzung des im Handel vorkommenden sauren chromsauren Kalis mit Kieselflufssäure, und hat hierbei für die Bereitung des letzteren zugleich einige neue zweckmäfsige Handgriffe angegeben. (a. a. O. B. XI. S. 83 ff.) *Schw. Sdl.*

Digitized by Google

	Josephsquelle.			Carolinenquelle.
schwefels. Kali	2,462	Gew.	Th.	2,127
— Natron	7,212	—	—	6,943
salzsaures —	3,811	—	—	3,303
kohlensaures —	31,182	—	—	23,411
— Lithion	0,114	—	—	0,105
— Strontian	0,018	—	—	0,018
— Kalk	3,058	—	—	3,301
— Bittererde	2,573	—	—	2,010
— Eisenoxydul	0,064			
— Manganoxydul	0,015	—	—	0,071
basisch phosphors. Thonerde	0,019			
phosphors. Kalk	0,007			
Kieselerde	0,505	—	—	0,549
Summe der fixen Bestandtheile	51,040	—	—	42,338
Kohlensäure » »	23,620	—	—	22,317
Atmosphärische Luft »	0,153	—	—	0,108
Summa sämmtl. Bestandtheile	74,813	—	—	64,763.

Anhang.

Nachricht, das chemisch-pharmaceutische Institut in Gieſsen betreffend.

Eine dreijährige Erfahrung hat mich belehrt, daſs der Unterricht in der praktischen oder analytischen Chemie, so wie er in den pharmaceutischen Instituten und auf Universitäten gewöhnlich betrieben wird, bei weitem nicht hinreicht, um einem jungen Manne Fertigkeit und Gewandtheit in analytischen Arbeiten zu verschaffen. Ich habe deſshalb schon seit einem Jahre eine Veränderung in dem hiesigen pharmaceutischen Institute getroffen. Die Eleven des Instituts besuchen jetzt während des Sommersemesters die Vorlesungen über Physik, Chemie, Botanik, Mineralogie u. s. w. als Vorbereitungswwissenschaften; das ganze Wintersemester aber ist den praktischen Arbeiten in dem chemischen Laboratorium gewidmet, worin sie den ganzen Tag aber mit analytischen Arbeiten jeder Art beschäftigt werden. Dieser Unterricht ist noch mit wöchentlichen Examinatorien und mit einer besonderen Vorlesung über Stöchiometrie verbunden.

Diejenigen, welche gesonnen sind, in das chemisch-pharmaceutische Institut, während des Cursus 1828, der zu Ostern seinen Anfang nimmt, zu treten, bitte ich, sich bei Zeiten zu melden, weil ich die Anzahl der Eleven, wegen Mangels an Platz, sehr beschränken muſs. Gieſsen, im December 1827.

Dr. *Just. Liebig* Professor der Chemie.

Digitized by Google

Physische Geographie.

Ueber die Meeresströme im Allgemeinen, besonders über den Golfstrom,

vom

Capitain *Edward Sabine.*

(Aus d. Verf. Schrift *on the figure of the Earth* mitgeth. im *Phil. Mag.* LXVII. p. 332—339. u. 421—439. übers. vom Prof. *Kämtz.*)

Vor meiner Abreise aus England im Jahre 1821 sprach ich mit dem Major *Rennell* sehr viel über die Ströme im nördlichen und südlichen Theile des atlantischen Meeres; es machte mich derselbe besonders auf ihre Geschwindigkeit, ihre Gränzen und ihre Temperatur aufmerksam, Puncte, deren genauere Untersuchung sehr viel zu den Fortschritten der Hydrographie beitragen würde.

Die Methode, deren man sich bedient, um die Existenz, Richtung und Geschwindigkeit eines Stromes dann zu bestimmen, wenn kein Land gesehen wird, oder wenn das Schiff nicht durch Auswerfen von Ankern festgehalten werden kann, besteht darin, dafs man die durch Schiffsrechnung und Beobachtungen erhaltene Lage des Schiffes nach einem hinreichenden Zeitintervalle, gewöhnlich nach 24 Stunden, vergleicht. Die astronomische Beobachtung giebt die wirkliche Aenderung in der Lage des Schiffes während dieser Zeit; die Schiffsrechnung giebt die Richtung und Gröfse des im Wasser gemachten Weges; sind beide Beobachtungen richtig angestellt, so zeigt offenbar der Unterschied beider die Existenz und Stärke des Stromes.

Digitized by Google

Seit der Einführung der Chronometer läfst sich die Lage des Schiffes, also die Gröfse seines Weges von einem Tage bis zum folgenden sehr einfach mit grofser Schärfe bestimmen. Schwieriger dagegen ist die Schiffsrechnung, wenn etwas mehr als eine beiläufige Annäherung gesucht wird; es ist anhaltende Aufmerksamkeit und sehr viel nautische Erfahrung und Umsicht nöthig, wenn man die sich stets ändernden Wirkungen der Winde und des Meeres an einem Körper abschätzen will, dessen Bewegung von ihrem Einflusse abhängt. Es ist möglich, dafs eine einzige Person auf dem Schiffe durch ihre eigne Aufmerksamkeit einen Theil der Materialien erhält, welche die Existenz von Strömen beweisen; wird aber für das Daseyn dieses Stromes eine hinreichend scharfe Berechnung verlangt, dann ist durchaus erforderlich, dafs alle auf dem Schiffe befindlichen Offiziere an dieser Untersuchung Theil nehmen. Es müssen dieselben grofse Fertigkeit in Beobachtungen haben, welche zu den gewöhnlichen Operationen der Navigation weniger nöthig sind, und welche daher auch seltener angetroffen wird, seitdem die Einführung der Chronometer jene gewissenhafte Aufmerksamkeit, welche die älteren Seereisenden auf die Schiffsrechnung, als das einzige Mittel für die Bestimmung ihres Weges richteten, weniger erfordert; daher werden in der Regel die Beobachtungen, welche zu dieser Rechnung nöthig sind, mit geringer Sorgfalt angestellt.

Der Verf. erwähnt hier noch eine Schwierigkeit bei dieser Bestimmung, nämlich die Störung der Compasse durch das auf dem Schiffe befindliche Eisen, eine Schwierigkeit, welche durch die von *Barlow* vor-

Digitized by Google

geschlagene Platte Eisen gröfstentheils gehoben seyn möchte, und fährt dann fort:

Obgleich es uns wegen dieser Störung der Compasse auf dem Wege der Iphigenia von England nach der Küste von Africa nicht möglich war, die Richtung und Geschwindigkeit der Ströme mit hinreichender Schärfe zu bestimmen, so zeigten uns doch die Beobachtungen, welche wir über die Temperatur des Meeres anstellten, dafs in diesem Jahre das Wasser des Golfstromes sich weit mehr nach Osten bewegt hatte als gewöhnlich. Die Iphigenia segelte den 4. Januar aus Plymouth ab, nachdem eine längere Zeit hindurch westliche und südwestliche Winde geweht hatten, wodurch das Schiff mehrmals zurückgetrieben und im Canal aufgehalten wurde. Die folgende Tafel zeigt den Ort des Schiffes an jedem Mittage, die Temperatur der Luft im Schatten, und die Temperatur an der Oberfläche des Meeres; zugleich findet man in derselben die gewöhnliche Temperatur des Oceans in jenen Parallelen um dieselbe Jahreszeit, welche mir Major *Rennell* mitgetheilt hatte. *)

Zeit		Breite N	Länge W	Luft	Oberfl. des Meeres beob.	Oberfl. des Meeres Gewöhnl.	Unterschied
	1822 Jan. 5	47°30′	7°30′	8°,3	9°,4	10° 0	−0,6
Von Plymouth bis Madera.	6	44.20	9.30	11 ,4	13 ,2	11 ,4	+1,8
	7	41.22	11.37	12 ,2	14 ,5	12 ,2	+1.3
	8	38.54	13.20	12 ,3	16 ,5	13 ,2	+3.3
	9	Nicht beobachtet		13 ,3	17 ,2	14 ,5	+2,7
	10	33.40	15.30	15 ,9	17 ,8	15 ,6	+2.2
Von Madera bis zum grünen Vorgebirge.	19	26. 0	17.50	18 ,6	18 ,6	19 ,5	−0,9
	20	24.30	18.50	20 ,0	19 ,5	20 ,2	−0,7
	21	23. 6	20. 0	20 ,6	20 ,5	20 ,8	−0,2
	22	21. 2	21.27	20 ,8	20 ,8	21 ,8	−1,0
	23	19.20	23. 0	21 ,4	21 ,2	22 ,0	−0,8

*) Die im Originale mitgetheilten Temperaturen nach der Fahrenheitischen Skale habe ich auf das hunderttheilige Thermometer reducirt. K.

Digitized by Google

Die obige Tafel zeigt, dafs wir auf unserem Wege von Plymouth nach Madera zwischen den Parallelen von 44°$\frac{1}{3}$ und 33°$\frac{2}{3}$ die Temperatur des Meeres um mehrere Grade höher fanden als gewöhnlich, indem dieser Unterschied bis zur Breite von 39° bis auf 3°,3 stieg, dann aber bis zur Breite von 33°$\frac{2}{3}$ bis zu 2°,2 abnahm; während zu derselben Zeit, sowohl nördlich als südlich von dieser Region, die Wärme geringer war als gewöhnlich. Major *Rennell* hat sehr viele Beobachtungen, welche zu verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedenen Jahren angestellt sind, mit einander verglichen; aus diesen geht hervor, dafs das Wasser des Golfstromes, welches sich durch die hohe Temperatur auszeichnet, die es an seiner Quelle, in Golf von Mexico erhält, sich gewöhnlich nicht östlich von den Azoren zeigt. Schiffe, welche zwischen den Azoren und Europa durchsegeln, finden in allen Jahreszeiten eine Temperatur, welche progressiv wächst, wenn sie sich dem Parallelkreise nähern, in welchem die Sonne steht; die Gröfse der Wärme ändert sich mit der Jahreszeit, indem das Maximum im Sommer etwa 8° gröfser ist als das Maximum im Winter; aber die Progression in Rücksicht auf die Breite ist regelmäfsig und im Sommer und Winter gleich, indem die Zunahme der Temperatur für jede Breitenänderung von 5° etwa 1°,7 beträgt. Aus jenen Beobachtungen folgt ferner, dafs die gewöhnliche Temperatur in diesem Theile des Oceans geringen Aenderungen unterworfen ist, und dafs in irgend einer Breite und in irgend einer Jahreszeit, die Gränzen, zwischen welchen diese Gröfse in verschiedenen Jahren schwankt, sehr nahe an einander liegen. Nach westlichen Winden von

Digitized by Google

grofser Stärke oder langer Dauer ist die See in allen diesen Parallelen kälter als die mittlere Temperatur, weil die Geschwindigkeit des aus dem nordöstlichen Theile des atlantischen Meeres nach Süden fliefsenden Wassers dadurch vergröfsert wird. Die geringere Temperatur, welche wir in der Breite $47\frac{1}{2}°$ und zwischen 26° und $19\frac{1}{2}°$ antrafen, mufs daher den westlichen Winden, welche in den letzten vierzehn Tagen des November und December vorherschend waren, zugeschrieben werden.

Sollte jemand bezweifeln, dafs die höheren Temperaturen, welche wir zwischen den Parallelkreisen von $44\frac{1}{3}°$ und $33\frac{2}{3}°$ antrafen, davon herrührten, dafs der Golfstrom in diesem Jahre die Richtung seines Laufes weiter ausdehnte, so läfst sich auch dieser Zweifel durch einen wohl zu beachtenden Umstand heben. Es zeigte sich nämlich der gröfste Ueberschufs über die gewöhnliche Temperatur des Oceans etwa in 39° *N*, und dieses ist die Breite, wo die durch das wärmste Wasser angezeigte Mitte des Stromes ankommen würde, wenn er den grofsen Kreis, in welchem er die Mitte des atlantischen Meeres erreicht, östlich von den Azoren verfolgte.

Mir ist ein früherer Fall bekannt, wo ebenfalls das Daseyn des Golfstromes durch die Temperatur des Wassers bewiesen wurde. Als der Dr. *Franklin* *) im November 1776 aus den vereinigten Staaten nach Frankreich fuhr, so ging das Schiff auf dem letzten Theile der Reise, d. h. von dem Meridiane 35° bis zur

*) *Franklin's Works* 8. London 1806. Vol. II. p. 200.

Digitized by Google

Bai von Biscaja sehr nahe auf dem Parallelkreise von 45°; auf diesem, etwa 1200 Meilen langen Wege fand er in einer Breite, wo die Temperatur vor Ende des November gewöhnlich 13° C beträgt, 17°,2 in 35° westlicher Länge; diese Temperatur nahm in der Bai von Biscaya bis zu 15°,5 ab; in 10° westlicher Länge, also sehr nahe an derselben Stelle, wo die Iphigenia am 6. Januar, mithin etwa fünf Wochen später, eine Temperatur von 13°,2 antraf, erhielt er 16°,1. An der Stelle also, wo die Iphigenia den Weg *Franklin's* durchschnitt, war die Temperatur im November 1776 3°,1 und im Januar 1822 1°,8 höher als gewöhnlich.

Man darf wohl schwerlich anstehen, die ungewöhnliche Ausdehnung des Stromes in manchen Jahren der gröfsern Anfangsgeschwindigkeit desselben zuzuschreiben, welche durch einen mehr als gewöhnlichen Unterschied in den Niveaux des Mexicanischen Meerbusens und des Atlantischen Meeres erzeugt wird. Major *Rennell* hat aus der bekannten Geschwindigkeit des Stromes an verschiedenen Puncten seines Weges berechnet, dafs in den Sommermonaten, in welchen seine Geschwindigkeit am gröfsten ist, elf Wochen erforderlich sind, damit das Wasser von dem Ende des Mexicanischen Meerbusens bis zu den Azoren gelange, also einen Weg von etwa 3000 geogr. Meilen zurücklege; er hat ferner angenommen, dafs das von *Franklin* untersuchte Wasser vielleicht nicht weniger als drei Monate gebrauchte, um bis zu den Küsten Europas zu gelangen, um also einen Weg von etwas mehr als 4000 geogr. Meilen zu vollenden. Nach dieser Annahme hat das Wasser in der letzten Hälfte des

Digitized by Google

November 1776 den Golf von Mexico schon im Junius mit einer Temperatur von 28°,3 verlassen; das im Januar 1822 gefundene strömte aus demselben am Ende des Julius mit nahe derselben Temperatur. Die Sommermonate, besonders Julius und August, sind diejenigen, in welchen der Strom die gröfste anfängliche Geschwindigkeit hat, weil um diese Zeit das Niveau zwischen dem Caraiben-Meer und dem Golf von Mexico am meisten gestört ist.

Wenn dieser langsam fliefsende Strom zwischen den Azoren und den Küsten des alten Continentes zu einer kältern Jahreszeit durchgeht, so ist einleuchtend dafs er schneller erkaltet und dafs seine Temperatur der gewöhnlichen Temperatur des Oceans näher liegt; daher fand Dr. *Franklin* im November einen Unterschied von 3°,1, während dieser nach den Beobachtungen der Iphigenia im Januar nur 1°,8 betrug.

Ist diese Erklärung der aufserordentlichen, von *Franklin* im Jahre 1776 und von der Iphigenia im Jahre 1822 beobachteten Thatsachen richtig, so zeigt sich hier ein sehr merkwürdiger Zusammenhang zwischen der mehr als gewöhnlichen Stärke der Winde zwischen den Wendekreisen im Sommer, welche das Gleichgewicht im Mexicanischen Meerbusen und dem Caraiben-Meere aufheben, und der hohen Temperatur der See zwischen dem brittischen Cannal und Madera im folgenden Winter.

Eine genauere Beachtung verdient ferner der meteorologische Einfluss, welchen die Zunahme der Temperatur auf einer Meeresfläche von 600 Meilen Breite

Digitized by Google

und 1000 Meilen Länge auf die westlichen Küsten von Europa ausübte. Merkwürdig ist es wenigstens, dafs das Wetter im November und December 1821 und im Januar 1822 in den südlichen Theilen von Grofsbrittannien und Frankreich, so sehr von der gewöhnlichen Beschaffenheit um diese Jahreszeit abwich, dafs man allgemein darauf aufmerksam wurde. In den meteorologischen Tagebüchern wird diese Periode, als ungewöhnlich warm, feucht und stürmisch charakterisirt; es geht aus denselben hervor, dafs sowohl im November als December, besonders aber in dem letztern Monate eine ungewöhnliche Regenmenge fiel; dafs fast ohne Unterbrechung Stürme aus *W* und *SW* wehten, und dafs das Barometer im December eine geringere Höhe als in den 55 vorhergehenden Jahren hatte.

Von den Inseln des grünen Vorgebirges fuhr die Iphigenia nach diesem Cap selbst. Die Entfernung zwischen beiden beträgt etwa 400 Meilen auf demselben Parallelkreise. Hier bot sich eine gute Gelegenheit dar, um den Einfluss des Landes auf die Temperatur der See zu beobachten. Die allgemeine Temperatur an der Oberfläche ist in dieser Breite um diese Zeit 22°,0; indem die Beobachtungen, welche beim Auf- und Untergange der Sonne, so wie um Mittag auf den ersten 350 Meilen angestellt wurden, zwischen 21°,7 und 22°,5 schwankten; aber am 21. Januar war diese Temperatur in einer Entfernung von 26 Meilen vom Lande, noch ehe dasselbe gesehen wurde, 20°,9. So wie wir dem Lande näher kamen, nahm die Temperatur successiv ab, so dafs sie eine Meile vom Lande nur 17°,8 betrug; zwischen dem Cap Manoel

Digitized by Google

und Goree schwankte sie zwischen 17°,8 und 18°,3. Das grüne Vorgebirge ist etwa 70 Meilen von der Mündung des nördlicher liegenden Senegal entfernt; die Distanz von dem südlich liegenden Ausflusse des Gambia ist nahe eben so grofs. Es ist sehr wahrscheinlich dafs das Wasser beider Ströme stets etwas kälter ist als das Seewasser in dieser Breite; wenigstens gilt dieses von dem Wasser des Gambia um diese Jahreszeit. Jedoch war die Temperatur desselben nicht so gering als die der See am grünen Vorgebirge, denn als wir uns der Mündung des Gambia näherten, stieg die Temperatur an der Oberfläche bis zu 19°,7 und oscillirte in dem Strome zu verschiedenen Stunden zwischen 18°,9 und 19°,7; in der Tiefe von 36 Fufs, also sechs Fufs vom Boden, zeigte ein Thermometrograph zur Zeit der Fluth eine Temperatur, welche etwa um $\frac{1}{2}$° *F.* kleiner war als an der Oberfläche. Die ganze Küste in der Nähe des grünen Vorgebirges ist niedrig und eben, und bis zum Ufer des Meeres mit Bäumen bedeckt. Mit Ausnahme des Vorgebirges Sierra Leone ist dieses auch der allgemeine Charakter von Africa's Westküste; aber auch an keinem andern Theile der Küste war die Temperaturabnahme bei Annäherung an das Land so bedeutend als in dem erwähnten Falle. Zwischen dem Gambia und Sierra Leone liegt eine Anzahl von Strömen, deren Quellen nicht so hoch liegen als die des Senegal und Gambia, und aus welchen also wärmeres Wasser ins Meer fliefst, als aus diesen. Wenige Meilen von der Mündung des Rio Grande war die Temperatur an der Oberfläche nie kleiner als 23°,3, sie stieg zuweilen bis 25°,3; in der Tiefe von 30 bis 40 Fufs war dieselbe etwas weniger als 1° *F* geringer

Digitized by Google

als an der Oberfläche. An der Mündung des Nunez-Stromes war die Temperatur an der Oberfläche 25°,3 — an der Mündung des Rokelle 26°,7. Südlich von dem Rokelle bis zu dem Ende des Golfs von Guinea ist ein sehr schneller Strom vorhanden, welcher die Erkaltung durch die Nähe des Landes weniger deutlich zeigt, aber in den Baien an der Küste, an welchen der Strom von Vorgebirge zu Vorgebirge fliefst, und in deren Innern also Wasser zurückbleibt, zeigt sich gewöhnlich ein Unterschied von 1°,7 bis 2°,3. *)

*) Die Reihe von den Inseln des grünen Vorgebirges nach diesem Vorgebirge und dem Gambia bot eine sehr günstige Gelegenheit dar, in der Region der Passatwinde den Unterschied in dem hygrometrischen Zustande der Atmosphäre auf der See und in der Nähe des Landes zu beobachten. Wir erhielten den NOpassat in 24° nördlicher Breite, 9 Grad nördlich von den Inseln des grünen Vorgebirges, und verloren denselben erst am Nachmittage des Tages, an welchem wir den Gambia verliefsen, indem die Stärke desselben bei unveränderter Richtung abnahm. Als wir am 28., 29. und 30. Januar die ersten 350 Meilen von jenen Inseln nach dem Continente zurücklegten, so schwankte das, gegen die Sonne und den Wind geschützte, Thermometer zwischen 21°,2 und 21°,8; der Thaupunct (vermittelst des Hygrometers von *Daniell* beobachtet) zwischen 17°,2 und 18°,1. Am 31. beim Aufgange der Sonne, als wir uns 26 Meilen westlich vom weifsen Vorgebirge befanden, war bei unveränderter Temperatur der Thaupunct 16°,4 und sank bei der Annäherung ans Land bis zu 14°,2. Als wir am 1. Februar in den Gambia traten, so lag hier und auf dem Flusse selbst am 2., 3. und 4. der Thaupunct nie höher als 10°,6, zuweilen sank derselbe bis 9°,2, indem das Thermometer über dem Wasser und im Schatten gewöhnlich 20°,6 bis 21°,1 zeigte. Als wir am Morgen des 5. Februars den Gambia verlassen wollten, nahmen wir den Harmattan wahr; da jedoch die Zeit, in welcher er zu wehen pflegt, schon vorüber war, so war derselbe nur schwach. Seine Richtung lag ein bis zwei Striche nördlich von der des Passates oder war etwa NNO; die Temperatur der Luft sank in dieser Zeit bis zu 19°,2 und der Thaupunct bis zu 3°,1; hieraus wird es sehr wahrscheinlich, dafs der Thaupunct während des Harmattans und ehe derselbe das Meer erreicht, bei 0° liegt. Als wir nach dem Vorgebirge Roxo fuhren, so verloren wir am Nachmittage desselben Tages den Harmattan und mit demselben zugleich den Passatwind. Bei der darauf folgenden See-

Digitized by Google

Die folgende allgemeine Uebersicht zeigt die Richtung und Stärke der Ströme, welche der *Pheasant* antraf, als er die Uhren und Pendel von Sierra Leone nach den folgenden Stationen führte. Capitän *Clavering* interessirte sich sehr für diese Untersuchungen, und durch seine sinnreichen Anordnungen wurde es dahin gebracht, dafs die Schiffsrechnung fast eben so genau geführt wurde als die Beobachtung der Breite und Länge. Als ich England verliefs, hatte ich von der Admiralität mehrere von *Massey* erfundene Logs erhalten, welche ihren Weg selbst registrirten und bei denen sich in 24 Stunden selten ein Unterschied von von einer Meile zeigte. Capitän *Clavering* verglich gewöhnlich von Vormittag zu Vormittag den durch Rechnung gefundenen Weg mit dem durch Beobachtung erhaltenen, während ich dieses an jedem Nachmittage that; wurden beide Resultate auf den Mittag reducirt und dann mit einander verglichen, so zeigten sich die begangenen Fehler. Die Tafel zeigt die wahre Lage des Schiffes an jedem Mittage, die Temperatur des Wassers an der Oberfläche, und die Richtung nnd Gröfse des Unterschiedes in der durch Beobachtung und Rechnung gefundenen Lage des Schiffes von Mittag zu Mittag. An Tagen, wo die Sonne

brise stieg die Temperatur bis 21°,1 und der Thaupunct bis zu 16°,4.

Wenn wir demnach annehmen, dafs die Luft bei gegebener Temperatur und vollkommener Sättigung mit Dämpfen 100 Theile Wasserdampf enthalte, so folgt aus den obigen Beobachtungen, dafs der NOwind bei seiner ersten Ankunft von dem Continente von Africa deren nur 53 habe; dafs die Wassermenge desselben über der See sehr schnell zunehme, so dafs die Luft 50 Meilen vom Lande schon 80 besitzt, ohne dafs jedoch diese Gröfse 350 Meilen weiter vom Lande beträchtlich zunimmt. Beim Harmattan dagegen enthielt die Luft nur 38 Theile Wasserdampf.

Digitized by Google

bewölkt war, wurde die Richtung der scheinbaren Bewegung aus Intervallen von 48 Stunden hergeleitet; die in der Tafel gegebenene Gröfse bezieht sich indessen auf ein Intervall von 24 Stunden.

Tag.	Breite.	Länge.	Temperatur an der Oberfläche des Meeres.	Scheinbare Bewegung in 24 Stunden.
1822	Vom Cap Mount bis zum Cap der drei Spitzen.			
April 15	6°40′ N	11°48′ W	28°,9	
16	Sonne	verdunkelt	28 ,3	S 53°O 32 Meilen
17	4.53	9. 4	28 ,3	
18	4 28	8.18	»	S 84 O 24 —
19	4.18	6.36	29 ,3	N 79 O 40 —
20	4.37	3 48	29 ,2	N 76 O 51 —
	Von Lagos nach St. Thomas.			
May 8	5°22′ N	2°51′ O	28°,6	S 45° O 9 Meilen
9	5. 0	2.32	29 ,2	S 84 O 17 —
10	4.46	2.49	28 ,9	S 24 O 16 —
11	3.46	2.57	28 ,4	S 82 O 22 —
12	Sonne	verdunkelt	28 ,3	
13	0.36	5.22	28 ,2	S 81 O 18 —
14	0.16	6.24	28 ,2	
	Von dem Flusse Gaboon nach Ascension.			
Junius 15	0° 3′ N	7°45′ O	»	S 80° W 29 Meilen
16	0.44 S	5.50	»	
17	Sonne	verdunkelt	22°,8	W 48,5 —
18	1. 0	2. 7	23 ,3	
19	1.45	0.19	22 ,5	S 86 W 29 —
20	2.34	1.55 W	22 ,7	N 88 W 37 —
21	3.48	4.54	23 ,6	S 81 W 47 —
22	5.10	7.50	25 ,3	S 81 W 32,5 —
23	6.21	10.48	25 ,3	N 63 W 16 —
24	7.27	13.23	25 ,5	N 57 W 18,25 —

Digitized by Google

Tag.	Breite.	Länge.	Temperatur an der Oberfläche des Meeres.	Scheinbare Bewegung in 24 Stunden.
1822		Von Ascension nach Bahia.		
Julius 10	7°57′ S	14°24′ W	» »	
11	9.16	17. 0	» »	N 74° W 11 Meilen
12	10.10	19.45	» »	N 2 —
13	10.35,5	22.25	» »	N 35 W 6 —
14	11. 5	25.53	» »	W 16 —
15	11.42	29. 8	» »	S 82 W 14 —
16	12.27	32.51	» »	S 71 W 14 —
17	13. 5	36.31	» »	N 79 W 11 —
		Von Bahia nach Pernambuco.		
Aug. 8	13° 30′ S	38°22′ W	» »	
9	Sonne ver	dunkelt	25°,1	N 69° W 13 Meilen
10	13.48	37.59	25 ,0	N 12 W 2,5 —
11	12.36,5	37. 2	25 ,1	N 31 W 14 —
12	11. 3,5	36.20	25 ,5	N 33 O 13 —
13	10.15	35.53,5	25 ,5	N 27 W 15 —
14	9.33	35.13	25 ,5	
		Von Pernambuco nach Maranham.		
Aug. 15	8° 4′ S	34°54′ S	25°,5	
16	6.15	34.36	25 ,8	N 22 Meilen
17	3.22	36.45	25 ,7	N 44° W 62 —
18	2.17,5	40.17	25 ,4	N 70 W 41 —
19	1.55	43. 6	25 ,4	N 66 W 13 —
		Von Maranham nach Trinidad.		
Sept. 8	0°.21′ N	45°.58 W	26°,5	
9	2 .59	48 . 7	27 ,1	N 49° W 48 Meilen
10	5 .18	15 .39	27 ,7	N 54 W 99 —
11	7 . 1	52 .38	27 ,5	N 38 W 68 —
12	7 . 5	53 .32	28 ,3	N 41 O 5 —
13	7 .24	54 .19	28 ,5	S 47 W 18 —
14	7 .43	55 .55	28 ,9	S 87 W 17 —
15	8 .12,5	57 .22	28 ,9	N 72 W 28 —
16	9 .29	59 .30	28 ,9	N 33 W 48 —
17	8 . 0	61 . 9	28 ,9	N 52 W 57 —

Digitized by Google

Tag.	Breite.	Länge.	Temperatur an der Oberfläche des Meeres	Scheinbare Bewegung in 24 Stunden
		Von Trinidad nach Jamaica.		
Oct. 10	10°55′	61°56′	»	
11	12.24	63.43	28°,3	N 52° W 49 Meilen
12	13.18	65.56	28 ,3	N 53 W 12 —
13	13.53	67.59	28 ,2	N 79 W 16 —
14	15. 2	70.45	28 ,2	S 83 W 16 —
15	Sonne	verdunkelt	28 ,3	
16	17.50	76. 8	28 ,3	N 41 W 19 —
		Von der Havannah nach New-York.		
Nov. 27	23° 9′	82°23′	» »	S 85° O 14 Meilen
28	23. 52	81.42	27°,0	N 31 O 22,5 —
29	25.20	79.47	27 ,1	N 4 W 70 —
			8h Morg. 27 ,1	
30	28.38	79.32	Mittag 27, 0	
			9h Abend 26 ,7	N 17 O 38 —
			8h Morg. 26 ,2	
Dec. 1	32. 2	78.33	3h Abend 26 ,7	
			8h Abend 26 ,4	
			8h Morg. 25 ,7	
2	Sonne	verdunkelt	Mittag 26 ,0	N 47 O 44,5 —
			3h Abend 25 ,6	
			8h Morg. 25 ,3	
3	35. 4	74.54	Mittag 25 ,3	
			6h Abend 25 ,2	
			8h Morg. 25 ,3	N 55 O 77 —
4	Sonne	verdunkelt	Mittag 25 ,3	
5	36.38	72.29	16 ,9	W 16 —
6	37. 0	73.46	15 ,9	S 55 W 10 —
7	37.35	74.33	15 ,3	S 5 W 15 —
8	38.44	74.26	» »	S 45 W 6 —
9	10. 8	74. 7	» »	

Digitized by Google

Bemerkungen über die obige Tafel.

Auf der Reise zwischen Cap Mount und dem Cap der drei Spitzen scheint der Lauf des Pheasant etwa 180 Meilen durch den Strom beschleunigt zu seyn, welcher während der Jahreszeit, wo der SWwind an diesem Theile der Küste Africa's vorherrscht, mit beträchtlicher Geschwindigkeit in der Richtung des Landes um das Cap der Palmen nach Guinea läuft. Die Breite dieses Stromes neben dem Cap der Palmen hängt von der Jahreszeit ab und beträgt etwa 180 Meilen; aber in seinem weiteren Laufe nach Osten, erweitert er sich bis nahe an 300 Meilen und nimmt den ganzen Raum zwischen dem Lande auf der einen und dem in entgegengesetzter Richtung fliefsenden Aequatorialstrome auf der andern Seite ein. Die Geschwindigkeit in der Nähe von den Vorgebirgen der Palmen und der drei Spitzen, so wie in der Nähe des Landes betrug im Mai etwa drei Knoten in der Stunde; weiter nach Osten, wo der Pheasant seine Breite vom Cap Formosa nach St. Thomas durchschnitt und wo er durch die Ausbreitung seines Wassers sehr an Geschwindigkeit verloren hatte, behielt er noch eine Geschwindigkeit von etwas weniger als einer Meile in der Stunde; seine Richtung war hier etwas südlich von Osten. Zwischen dem Cap der drei Spitzen und Lagos wurden keine Beobachtungen angestellt, weil ein grofser Theil der Officiere und der Mannschaft in Boten abwesend war, um einige Handelsschiffe zu untersuchen, von welchen man vermuthete, dafs sie Sclaven geladen hätten. Die kleine Geschwindigkeit des Stromes vom 8ten bis zum 9ten Mai rührt von dem stehenden Wasser (*slack Water*) in der Bucht von Lagos her, aus

Digitized by Google

welchem der Pheasant erst am Morgen des 9ten und in den Strom kam. Zwischen dem 9ten und 10ten scheint die Richtung des Stromes etwas südlicher gewesen zu seyn, wovon ich indessen die Ursache nicht einsehe. Die allgemeine Temperatur des Stromes in seiner Mitte ist im Golf von Guinea, im April und Mai, etwa 29°, nimmt an der südlichen Gränze, wo derselbe mit dem kältern Wasser des Aequatorialstromes in Berührung steht bis zu 27°,8 und 28°,3 ab; an seiner nördlichen Gränze, in der Nähe des Landes, dagegen sinkt diese Temperatur zuweilen bis 26°,1 und liegt gewöhnlich zwischen 26°,1 und 27°,5.

Auf dem Wege von der Küste Africa's nach der Insel Ascension scheint der Pheasant sogleich nach seiner Abreise von der Mündung des Flusses Gaboon in den Aequatorialstrom gekommen zu seyn, da sich der Einfluss desselben ganz entschieden zeigte, als wir an der südlichen Küste der Insel Thomas vorbeifuhren. Dieser Strom wird durch das Stauwasser (*drift-water*) gebildet, welches die Passatwinde im südlichen Theile des atlantischen Meeres (welche in der Nähe von Africa eine stark südliche Richtung haben) gegen den östlichen Theil des Golfs von Guinea treiben. Da diesem Wasser der Guineastrom entgegen kommt, so geht dasselbe in der Richtung des Aequators, besonders südlich von demselben, fort; da diese Bewegung nach Westen, durch den SOwind (welcher immer mehr gegen den Meridian geneigt wird, je geringer der Einfluss des Landes wird) noch befördert wird, so nimmt der Strom seinen Weg durch das atlantische Meer nach Süd-America, wo ein Theil desselben an der nördlichen Küste von Brasilien in das Caraiben Meer

Digitized by Google

und in den Golf von Mexico fliefst und dazu beiträgt dafs das Niveau dieser Meere gehoben wird, wodurch dann der Golfstrom entsteht.

Die folgenden Wege, welche der Pheasant von der Küste Africa's nach Ascension, Bahia, Pernambuco, Maranham, Trinidad und Jamaica machte, fielen gröfstentheils mit dem Strome zusammen, dessen Ursprung und Richtung so eben nachgewiesen ist.

Gewöhnlich trifft man den Aequatorialstrom an der Küste Africa's nicht so weit nördlich als wir ihn im Monate Junius fanden; es ist aber wahrscheinlich dafs zu der Zeit, wo die Passatwinde am stärksten sind und sich dem Aequator am meisten nähern, das Stauwasser nördlicher getrieben wird, als in anderen Jahreszeiten, wo der entgegenkommende Strom hinreichend stark wird, um es nach W zu treiben. Major *Rennell* glaubt, dafs seine nördliche Gränze im Meridian der Insel St. Thomas gewöhnlich in 2° oder 3° südlicher Breite liege. Nach den Beobachtungen war die Richtung desselben sehr nahe westlich und seine Geschwindigkeit zwischen den Meridianen von $7\frac{1}{2}$° O und $7\frac{1}{2}$° W betrug im Mittel täglich 40 Meilen. Wir scheinen am 22. Junius in etwas mehr als 5° südlicher Breite und etwas mehr als 8° westlicher Länge aus dem Strome in das aus SO kommende Stauwasser übergegangen zu seyn, welches denselben vergröfsert und dazu beiträgt, dafs er seine Geschwindigkeit durch das atlantische Meer behält; es schien ferner, dafs das Stauwasser auf die südliche Gränze des Stromes unter einer schiefen Richtung mit einer Kraft von 16 bis 18 Meilen in Zeit von 24 Stunden drückte und dadurch die Geschwindigkeit desselben vergröfserte.

Digitized by Google

Der Pheasant wurde auf seinem Wege von dem Flusse Gaboon nach der Insel Ascension, also auf einer Strecke von etwa 1400 geographischen Meilen, von dem Strome in der Richtung seines Laufes etwa 300 Meilen fortgetrieben.

Da der Passatwind in der Nähe von Africa eine mehr südliche Richtung hat, da also das von ihm getriebene Wasser, welches den Anfang des Aequatorialstromes bildet, aus einer höhern Breite kommt: so hat es eine geringere Temperatur als das Stauwasser, welches die mehr gegen den Meridian geneigten SO-winde aus geringeren Breiten in denselben treiben. Daher schwankte die Temperatur des Stromes zwischen 22°,5 und 23°,3, während diese Gränzen bei dem Staustrome (*drift-current*) 25°,3 und 25°,6 waren. Die für die Schiffarth wichtigste Unterscheidung ist indessen die zwischen dem Aequatorial- und dem Guineastrome. Diese zeigen das merkwürdige Phänomen paralleler Ströme, welche sich berühren, mit grofser Schnelligkeit fliefsen, eine entgegengesetzte Richtung haben und einen Temperaturunterschied von 5°,5 bis 6°,7 haben. Der Lauf derselben bleibt etwa 1000 Meilen unter sich und mit dem Lande parallel; und je nachdem ein Schiff, welches längs der Küste fortgehen will, sich in dem einen oder dem andern Strome befindet, kommt es mit Hülfe des Stromes täglich 40 bis 50 Meilen vorwärts, oder bleibt um eben diese Gröfse zurück; hieraus ist der grofse Nutzen einleuchtend, welchen Schiffe aus der Messung der Temperatur ziehen können, indem sie hierdurch zu allen Zeiten in den Stand gesetzt werden, den

Digitized by Google

Strom zu unterscheiden, in welchem sie sich befinden. (*)

*) Aus diesem Vorrücken des kalten Aequatorialstromes gegen die Insel St. Thomas ergiebt sich eine Eigenthümlichkeit in dem Klima dieser Insel in Vergleichung mit dem Klima der westlichen Küste von Africa im Allgemeinen. In allen brittischen Besitzungen, von dem Gambia in 13° nördlicher Breite bis zu den Forts an der Goldküste sind Junius, Julius und August die ungesundesten Monate, während eben diese Jahreszeit auf St. Thomas für die Europäer sehr gesund ist, obgleich die Neger um diese Zeit über Kälte und Rheumatismus klagen. Es ist nämlich das Wasser des Aequatorialstromes 6° bis 7° kälter, als das im Golf von Guinea; die nördliche Gränze desselben, welche zu anderen Jahreszeiten 120 bis 180 Meilen südlich von der Insel St. Thomas liegt, war im Junius nahe an der Insel, und überdenkt man die Ursachen, durch deren Wirkung derselbe bei nördlicher Declination der Sonne gegen den Aequator getrieben wird, so ist es sehr wahrscheinlich, dafs im Julius die ganze Insel von demselben eingeschlossen wird.

Es ist bekannt, dafs die Temperatur der Luft von der des Wassers an der Oberfläche des Meeres abhängt, und dafs eine Aenderung in dieser eine gleichzeitige Aenderung in jener erzeugt. Als wir den Golf von Guinea von dem Cap Formosa nach der Insel St. Thomas durchkreuzten, so war die mittlere Temperatur der Luft nach den Beobachtungen bei dem Aufgange, der Culmination und dem Untergange der Sonne 27°,5, indem die Extreme 26°,1 und 28°,6 waren, während auf dem Wege von dem Flusse Gaboon nach Ascension die mittlere Temperatur über dem Aequatorialstrome nur 23°,3 erreichte, indem die Extreme 23°,0 bis 23°,6 wären, obgleich unser Weg an dem Rande beider Ströme und Angesichts der Insel St. Thomas lag. Wenn demnach die Declination der Sonne nördlich ist, so mufs, besonders bei dem stets herrschenden Südwinde, die Nähe des Aequatorialstromes einen bedeutenden Einflufs auf die Temperatur und das Klima der Insel äufsern. Unter dem Aequator liegend, hat St. Thomas jährlich zwei kalte Jahreszeiten oder Winter, indem die Sonne im Junius und December einen gleichen Abstand vom Scheitel hat; durch die Einwirkung des Aequatorialstromes wird die Temperatur im Junius, Julius und August einige Grade kleiner, als im November, December und Januar, und hiernach liegt in dem zuerst genannten Monate vorzugsweise der Winter auf St. Thomas; um diese Jahreszeit beklagen sich die Eingebornen über Kälte und Rheumatismus, während die Gesundheit der Europäer alsdann weniger leidet, weil das Klima dem ihres Vaterlandes ähnlicher ist.

Die Ungesundheit von Prinzens Insel, in Vergleich mit St. Thomas, und die beider in Vergleich mit Annabona,

Digitized by Google

Die Reise von Ascension nach Bahia begann in der Fortsetzung desselben aus SO kommenden Stromes, in welchem der letzte Theil des Weges nach Ascension gemacht wurde; am 13. Julius indessen scheint der

dem Wohnorte der Europäer, ist sehr häufig, namentlich von den Portugiesen, erwähnt und wird allgemein auf Prinzens Insel und St. Thomas anerkannt. Dieses ergiebt sich hinreichend daraus, dafs Annabona stets von dem Aequatorialstrome, Prinzens Insel stets von dem Guineastrome umgeben ist, und dafs St. Thomas in der Mitte liegt, so dafs bald der eine, bald der andere auf das Klima derselben wirkt. In den Aequatorialgegenden hat ein Temperaturunterschied von wenigen Graden einen bedeutenden Einfluss auf das Gefühl der Eingebornen und auf die Gesundheit der Europäer.

Der Thaupunct änderte sich zugleich mit der Temperatur der Luft und des Wassers; obgleich indessen die Dampfmenge über dem kalten Aequatorialstrome geringer war, so war doch das Verhältnifs zwischen den vorhandenen und den zur Sättigung erforderlichen Dampftheilchen hier und über dem Guineastrome gleich, indem das Mittel der Beobachtungen in beiden Fällen 84,5 von 100 Theilen gab. Obgleich indessen die Luft in beiden Fällen gleich feucht war, so enthielt doch ein Kubikfufs Luft über dem Guineastrome 10 Gran Wasserdampf, über dem Aequatorialstrome nur 7,93 Gran. Wenn nun die kalte, über dem Aequatorialstrome ruhende Luft durch den Südwind über den Guineastrom getrieben wurde, so erfolgt ein Niederschlag, welcher während der Pendelbeobachtungen fast immer den Horizont zu St. Thomas verfinsterte, und welcher, wie wir hörten, auf dem Meere als schwerer Regen herabfiel; da aber die Dampfmenge in der Atmosphäre über der Insel kleiner war, als über dem benachbarten Guineastrome (was zum Theil von dem hohen Lande herrühren mag, aus welchem die Insel besteht) so erfolgte auf der Insel selbst kein Niederschlag. Nach drei täglichen Beobachtungen lag der Thaupunct vom 26. Mai bis zum 12. Junius zwischen 21°,7 und 23°,6; in dem Golf von Guinea lag derselbe zwischen 24°,5 und 26°,7.

Es verdient beachtet zu werden, welche kleine Entfernung erforderlich war, damit die kalte, von dem Südwinde über den Guineastrom getriebene, Luft durch die Condensation des Dampfes von höherer Temperatur erwärmt werde. Obgleich die Temperaturen der grofsen Luft- und Dampfmassen über beiden Strömen so verschieden waren, so hatte ihre Berührung doch einen eben so geringen Einfluss auf dieselben, als das Wasser an der Oberfläche der Wärme selbst. Durch die Condensation des Dampfes und die hierdurch frei gewordene Wärme verschwand sehr bald der Temperaturunterschied, und es zeigte sich dieser Unterschied nur wenige Meilen von der Gränze beider Ströme.

Digitized by Google

Pheasant wieder die südliche Gränze des Aequatorialstromes in 10½° südlicher Breite und 22½° westlicher Länge erreicht zu haben. Major *Rennell*, welcher viele Reisen untersucht hat, die in verschiedenen Jahren angestellt wurden, glaubt schliefsen zu dürfen, dafs dieser Strom sich in etwa 32° westlicher Länge in zwei Arme theilt, von welchen der eine eine nordwestliche Richtung annimmt und seine Wasser im atlantischen Meere ausbreitet, während der stärkere Arm eine von W etwas südliche Richtung annimmt, bis er die Küste von Südamerica erreicht. Hier theilt er sich durch den hervorragenden Theil der Küste zwischen dem Cap. St. *Roque* und dem Cap. St. *Augustin* aufs Neue in zwei Arme, indem der nördliche Theil an der Küste von Brasilien und Guiana nach Westindien, der südliche dagegen an der Ostküste des Continentes nach dem Feuerlande geht. Diese allgemeine Ansicht wird durch die Erfahrungen auf dem Pheasant in jeder Hinsicht bestätigt. Die Richtung in dem südlichen Theile des Aequatorialstromes, in welchen wir am 13. Julius kamen, ging aus W immer mehr nach S, je mehr wir uns dem Lande näherten: sie war nämlich zwischen 22½° und 26° westlicher Länge genau westlich, zwischen 26° und 29° der Länge S 82° W und S 71° W zwischen 29° und 33°; es ist demnach der scheinbare Zug des Schiffes zwischen dem Mittage des 16ten und 17ten Junius zusammengesetzt aus dem Einflusse des Aequatorialstromes (welcher damals wahrscheinlich südlicher geworden war) während des ersten Theiles der 24 Stunden und aus dem nördlichen Strome in dem letzten Theile dieser Zeit; dafs der letztere in der Nähe des zwischen Ba-

Digitized by Google

hia und Pernambuco liegenden Theils der Küste vorherrschend sey, zeigen die an diesen Puncten angestellten Beobachtungen. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dafs der Pheasant die ganze Breite des nach SW gehenden Stromes durchschnitten hat, indem er denselben an seiner westlichen Seite zwischen den Längen 33° und 36° verliefs und dafs seine Geschwindigkeit nach den Beobachtungen am 14ten, 15. und 16. Julius etwas gröfser war als eine halbe Meile in der Stunde.

Von Pernambuco nach dem Cap St. Roque nahm die Geschwindigkeit des nördlichen Stromes schnell zu, bis der Pheasant, nachdem er das Cap passirt hatte, wahrscheinlich mitten in den andern Arm des Aequatorialstromes kam, denjenigen nämlich, welcher an der nördlichen Küste von Brasilien und Guiana nach Westindien geht.

Vom Mittage des 16ten bis zum Mittage des 17. wurde das Schiff 44,5 Meilen nach Norden und 42,5 Meilen nach Westen, also in Zeit von 24 Stunden nach N 44 W 62 Meilen getrieben; da es aber nicht vor Mitternacht um Cap St. Roque herumkam, und da der Curs deshalb um 11½ Uhr Abends abgeändert war, so mufs man annehmen, dafs die Richtung des Stromes in dem ersten Theile des Intervalles nördlicher, in dem zweiten Theile westlicher war, als sich im Allgemeinen zeigt; und dafs die Geschwindigkeit südlich vom Cap St. Roque kleiner, nördlich von demselben aber gröfser war, als die tägliche Gröfse von 62 Meilen. Weil wir in Maranham anhalten wollten, so gingen wir näher ans Land als nöthig gewesen wäre, hätten wir nach Westindien fahren und den Strom länger benutzen wollen; eine nähere Untersuchung

Digitized by Google

der Tafeln zeigt auch, dafs wir durch diese Annäherung ans Land die volle Stärke des Stromes verloren, und dafs wir diese erst am Tage nach der Abreise von Pernambuco wiederfanden, wo der Strom die grofse Geschwindigkeit von 99 Meilen in 24 Stunden hatte. Obgleich die Geschwindigkeit in dem Raume zwischen dem directen Laufe des Stromes von dem Cap St. Roque nach Westindien und der Küste von Brasilien bei der Annäherung ans Land allmälig abnahm, so zeigen doch die Tafeln keinen entgegengesetzten Strom, es blieb vielmehr die Richtung desselben westlich, obgleich die Geschwindigkeit in der Nähe des Landes bis zu einer halben Meile in der Stunde reducirt wurde. Die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser auf diese Art am Ufer fortgetrieben wird, ist wahrscheinlich auch die Ursache, weshalb sich keine Aenderung in der Temperatur zeigt, obgleich die Küste so flach ist, dafs wir 36 Meilen vom Lande nur eine Tiefe von 17 Faden fanden.

Am 10ten September, Morgens um 10 Uhr, als wir in der Mitte des, hier einen Knoten in der Stunde laufenden, Stromes fuhren, wurde vom Mastbaume gemeldet, dafs sich vor uns eine grofse Aenderung in der Farbe des Wassers zeige; bei der schnellen Bewegung des Schiffes bemerkten wir dieselbe auch sehr bald vom Verdecke. Die beobachtete Breite von 5° 8′ N und die westliche Länge von 50° 28′ zeigten uns hinreichend, dafs das nicht gefärbte Wasser, auf welches wir zufuhren, nichts anderes seyn konnte, als das Wasser des Amazonenstromes, welcher seine ursprüngliche Bewegung noch 300 Meilen von seiner Mündung hatte, dessen Wasser, noch nicht

Digitized by Google

gänzlich mit dem schweren Meerwasser gemischt, über dieses fortgeströmt war.

Wir hatten noch Zeit, uns zu späteren Untersuchungen etwas von dem blauen Seewasser zu verschaffen und seine Temperatur zu bestimmen, ehe wir die Gränze zwischen ihm und dem Flufswasser durchschnitten, indem sich hier eine so scharfe Trennung zeigte, als ob beide verschiedene Fluida wären.

Die Richtung der Trennungslinie war NW gegen N, vielleicht noch etwas nördlicher; grofse Schaaren von schleimigen Seethieren, welche zu dem Genus der Physalia gehörten, schwammen am Rande des Flufswassers umher und manche Vögel fischten an beiden Seiten des Stromes.

Die Temperatur des Seewassers war 27°,3, die des Flufswassers 27°,7; beide Temperaturen wurden nahe von der Trennungslinie gemessen; wird die Dichtigkeit des destillirten Wassers als Einheit angenommen: so ist die des ersteren 1,0262, die des letzteren 1,0204. Um 7 Uhr Morgens war die Temperatur des Seewassers 27°,2. Am Mittag, wo wir weit über die Gränze hinaus gefahren waren, so dafs dieselbe nicht mehr vom Schiffe wahrzunehmen war, fanden wir die Dichtigkeit an der Oberfläche 1,0185 und die Temperatur 27°,7.

Da wir die Tiefe zu bestimmen wünschten, in welcher das Wasser des Oceans nicht mehr mit dem Flufswasser gemischt wäre, so wendeten wir den sehr einfachen und bequemen Apparat des Dr. *Marcet* an, um Wasser aus der Tiefe von 50 Faden zu holen, dessen Dichtigkeit wir 1,0262 fanden; in einer Tiefe von 21 Faden war die Dichtigkeit eben so grofs, so dafs

Digitized by Google

die Gränze für die Beimischung des frischen Wassers in einer geringern Tiefe als 126 Fuſs liegt. Daſs diese Mischung sich bis auf keine groſse Tiefe erstreckte, ging auch daraus hervor, daſs das Wasser in der Spur des Schiffes (*ship's wake*) eine weit blauere Farbe hatte, als auf der Oberfläche im allgemeinen. Die Temperatur des Wassers in einer Tiefe von 50 Faden war 25°,1; in 21 Faden Tiefen 27°,0; mit 105 Faden erhielten wir keinen Grund.

Vom 9. Mittags bis zum 10. um 10 Uhr Morgens fanden wir, daſs der Strom des Oceans mit einer mittleren Geschwindigkeit von vier Knoten nach N 34° W ging; die wahre Richtung des vom Schiffe durchlaufenen Weges war sehr nahe N 45° W; die Trennungslinie der Ströme schwankte um N 33° W. Aus dem allgemeinen Ansehen der respectiven Oberflächen ergab sich, daſs der Strom des Fluſswassers sich mit groſser Schnelligkeit in einer Richtung bewegte, welche gegen die des Seestromes geneigt war und sehr nahe mit der Trennungslinie zusammenfiel; daher wurde der Lauf des Schiffes einen Strich nach Westen geändert. Am Nachmittage des 10. und am Morgen des 11. zeigten die Farbe und Dichtigkeit des Wassers an der Oberfläche, daſs wir uns noch in der Fortsetzung des Amazonenstromes befanden; es wurde indessen dasselbe immer mehr mit dem Seewasser gemischt. Am Mittage in der Breite von 7°1′ und Länge 52°38′,5 war die Dichtigkeit 1,0248, Temperatur 27°,5; in 20 Faden Tiefe fanden wir 1,0262 als specifisches Gewicht. Vom Mittage des 10. bis zum Mittage des 11. ging das Schiff N 38° W 68 Meilen, oder etwas weniger als drei Meilen in der Stunde; wir können daher annehmen, daſs

Digitized by Google

diese Gröfse im Allgemeinen die Richtung und Geschwindigkeit ausdrücke, welche das Wasser des Amazonenstromes 300 Meilen vom Lande und aufwärts von seinem natürlichen Ufer hat. Die Richtung seines Ausflusses ist etwas östlich von Norden; es hatte ihn daher der beständige Druck des Seestromes auf seiner östlichen Seite so viel von seiner Richtung abgelenkt. Da seine anfängliche Geschwindigkeit bei weitem gröfser seyn mufste, als die, welche er 300 Meilen vom Lande hatte, da ferner die Kraft des auf ihn drückenden Seestromes in der Nähe des Landes bei weitem geringer ist als weiter von demselben: so ist es sehr wahrscheinlich, dafs die Ablenkung auf dem ersten Theile seines Weges sehr unbedeutend war, dafs sie aber späterhin weit schneller war, als diejenige, welche sich ergeben würde, wenn wir die ganze Wirkung durch die Entfernung dividirten; dafs eine fernere Ablenkung von 16 Graden, welche der Pheasant an der Trennungslinie als Neigung der Ströme fand, keine gröfsere Entfernnng zu ihrer Erreichung erfordern möchte; wäre nämlich der Lauf beider Ströme parallel, so würde das Hindernifs, welches sich der Ausbreitung des Flufswassers an der östlichen Seite entgegengesetzt, gehoben werden und die bezeichnete Trennungslinie würde allmälig verschwinden. Da, wo der Flufs eben ins Meer tritt und wo die Kraft des Seestromes verhältnifsmäfsig sehr schwach ist, da ist die grofse Neigung des letztern im Stande die Ausbreitung des Flufswassers zu verhindern. Auf der westlichen Seite dagegen verliert sich das frische Wasser allmälig im Seewasser. Am 12. Mittags war in der Breite 7°5′ und der Länge $53\frac{1}{2}$° die Dichtigkeit des Wassers an der Oberfläche 1,0253.

Digitized by Google

Indem der Amazonenstrom auf diese Art den Aequatorialstrom durchkreuzt, so entsteht hier eine Anhäufung des Wassers, und zugleich eine gröfsere Geschwindigkeit; hieraus läfst sich die Geschwindigkeit von 99 Meilen in 24 Stunden erklären, eine Geschwindigkeit welche die mittlere Schnelligkeit zwischen dem Cap St. Roque und West-Indien bei weitem übersteigt. Durch eben diese Ursache entfernt sich auch die südliche Gränze des Stromes weiter vom Lande, indem hier ein Raum des Oceans übrig bleibt, dessen östliche Gränze das Flufswasser, dessen südliche das Land und dessen nördliche Gränze der Aequatorialstrom ist, in welchem sich unregelmäfsige Ströme von veränderlicher Stärke und Richtung zeigen, wie dieses aus den Beobachtungen auf dem Pheasant zwischen dem 11. und 14. Septbr. hervorgeht. Schiffe, welche von Brasilien nach Westindien gehen, sollten sich daher von der Küste von Guiana entfernen, damit sie die Stärke des Aequatorialstromes zu ihrem Vortheile benutzen könnten, während die nach Osten gehenden sich möglich nahe am Lande halten sollten. Der Pheasant trat in etwa 8° N und in 57° W wieder in den Strom, und bis zu seiner Ankunft in dem Golf von Paria wurde er von demselben 2 bis $2\frac{1}{2}$ Meilen in der Stunde getrieben. *)

*) Auf dem Wege von Maranham nach Westindien und an der Mündung eines der gröfsesten Ströme der Erde wurde das Hygrometer täglich mehrmals mit grofser Aufmerksamkeit beobachtet; es hatte jedoch die Nähe des Stromes keinen wahrnehmbaren Einfluss auf den Zustand des Wasserdampfes; der Thaupunct lag zwischen 22°,5 und 23°,4, die Temperatur zwischen 26°,1 und 27°,8, indem in beiden Fällen die höheren Angaben dann beobachtet wurden, als wir uns in der Nähe von Surinam befanden, wo die Temperatur des Wassers an der Oberfläche bis zu 28°,3

Digitized by Google

Die Beobachtungen von Trinidad nach Jamaica zeigen, dafs sich das Wasser an der Oberfläche in dem Caraiben-Meere im Allgemeinen gegen den Golf von Mexico mit einer Geschwindigkeit von etwa 16 Meilen in 24 Stunden bewegt. Die nördliche Biegung in der Nähe von Jamaica rührte davon her, dafs das Wasser zwischen Cap Tiburon und Point Morant getrieben wurde.

Von Jamaica nach der Havannah mufste der Pheasant ein Convoy führen, und defshalb wurden die Beobachtungen ausgesetzt.

Von Trinidad nach Jamaica wurde die Temperatur an der Oberfläche des Caraiben-Meeres vom 9. bis 17. Oct. täglich um 8 Uhr Morgens und zuweilen auch zu anderen Stunden beobachtet; es war dieselbe nie kleiner als 28°,2, und nie gröfser als 28°,4; zwischen Jamaica und Grand Cayman war am 10. und 11. November die kleinste Temperatur 28°,4 und die gröfste um 3 Uhr Abends 28°,8; von den Caymans-Inseln bis zum Eingange in den Golf von Mexico zwischen Yucatan und Cuba und in dem offenen Theile des Golfes selbst schwankte die Temperatur an der Oberfläche zwischen 27°,8 und 28°,1; *) als wir uns jedoch der Havannah näherten, so zeigte am

gestiegen war. In dem Golf von Paria, wo die Oberfläche des Wassers durch das Einströmen des Wassers aus den kleineren Armen des Orinoco bis zu 29°,2 erwärmt wird, war die Temperatur der Luft 28°,9 und der Thaupunct lag bei 24°,2. Zwischen dem Vorgebirge Galeotta und dem Hafen der Spanier durchkreuzten wir den Strom von einem der Arme des Orinoco, welcher eine Temperatur von 29°,7 und eine Dichtigkeit von 1,0064 hatte, während die Dichtigkeit an der Oberfläche des Golfes im Allgemeinen 1,0204 war.

*) Die einzelnen Beobachtungen der Temperatur des Wassers und der Luft und des Thaupunctes sind folgende:

Digitized by Google

(Zur Note S. 404.)

Zwischen Trinidad und Jamaica					Port Royal, Jamaica					Zwischen Jamaica und der Havannah				
October	Stunde	Wasser	Luft	Thau-punct	October	Stunde	Wasser	Luft	Thau-punct	Novbr.	Stunde	Wasser	Luft	Thau-punct
11	8 Morg.	28°,3	28°,5	25°,3	20	10 Morg.	28°,8	28°,7	24°,5	10	9 Morg.	28°,4	27°,8	»
11	2½ Ab.	28 ,4	28 ,3	25 ,8	22	Mittag		28 ,6	24 ,7	10	3 Ab.	28 ,8	28 ,5	»
12	8 Morg.	28 ,3	27 ,8	24 ,7	23	7 Morg.		26 ,0	24 ,5	11	8 Morg.	28 ,3	27 ,7	23°,3
13	8 »	28 ,2	28 ,4	25 ,3	23	2 Abend		28 ,1	24 ,5	13	8½ »	28 ,1	27 ,1	22 ,2
14	8 »	28 ,3	27 ,8	25 ,6	24	Mittag		28 ,3	25 ,0	14	8½ »	27 ,9	26 ,5	22 ,2
15	8 »	28 ,4	27 ,8	Regen	25	9½ Morg.		27 ,6	23 ,9	14	3 Ab.	27 ,8	25 ,6	Regen
16	8 »	28 ,3	28 ,6	25 ,3	29	Mittag		29 ,7	25 ,6	15	8½ Morg	26 ,7	26 ,0	22 ,5
17	8 »	28 ,4	27 ,8	»	30	10 Morg.		29 ,2	25 ,6	17	8½ »	27 ,8	26 ,8	23 ,6
17	Mittag	»	27 ,8	25 ,0	31	10 »		28 ,4	24 ,5	17	2½ Ab.	27 ,9	26 ,8	21 ,9
					Nov.					18	8½ Morg	27 ,0	26 ,1	22 ,8
					1	10 »		28 ,1	23 ,9					
					2	6 »		25 ,6	23 ,9					
					3	6 »		26 ,9	26 ,1					

Digitized by Google

Morgen des 18. die geringere Temperatur von 27°,0, dafs wir in der Nacht in den Strom gekommen waren, welcher aus dem nördlichen Theile des Golfs von Mexico an der Küste von Florida herabströmt und den Anfang des Golfstromes bildet. Als wir hierauf von der Havannah nach der Bahama-Strafse fuhren, so durchkreuzten wir das schmale Meer, welches von der nördlichen Küste von Cuba und den Riffen bei

Der leichte Regen, welcher auf dem Wege von Jamaica nach der Havannah am Nachmittage des 14. Novembers fiel, war ein Niederschlag aus einer bedeutenden Höhe über der Oberfläche der Erde, da die Luft um jene Zeit sehr weit vom Zustande der Sättigung entfernt war. Er wurde gebildet durch den Anfang eines aus NO kommenden Windes (wahrscheinlich desselben, welcher in der Havannah *el Norte* heifst); hierdurch sank die Temperatur der Luft augenblicklich um 2 Grad an der Oberfläche und wahrscheinlich auch in den höheren Schichten, während der Thaupunct in verschiedenen Epochen unverändert blieb. Die Höhe daher, in welcher die Temperaturen der Luft und des Dampfes wegen des Unterschiedes bei der Erkaltung zusammenfallen, sinkt plötzlich um einen Raum, welcher demjenigen gleich ist, in welchem die Temperatur der Luft in der verticalen Säule um zwei Grad abnimmt, es erfolgt dann in diesem ganzen Raume ein Niederschlag, welcher zu reichlich ist, als dafs er in der wärmeren Atmosphäre wieder aufgelöst werden könnte, und defshalb erreicht ein Theil desselben die Oberfläche der Erde als feiner Regen. Es dauerte derselbe indessen nicht lange; denn nachdem der überflüssige Dampf niedergeschlagen war, so kehrte die Atmosphäre in einem neuen Zustand auf eine Art zurück, welche *Daniell* in seiner Untersuchung über das Verhalten einer Atmosphäre, welche aus permanent elastischen Gasen und Wasserdampf besteht, ausführlich entwickelt hat.

Ich kann keinen Grund angeben, weshalb die Temperatur des Wassers an der Oberfläche am Morgen des 15. nur 26°,7 betrug; ich glaube jedoch, dafs diese niedere Temperatur darauf hindeutet, dafs wir uns in einem Theile des Stromes befanden, welcher an der Küste von Florida aus dem nördlichen Theile des Golfes von Mexico herabkommt, und von welchem ein Theil des westlichen Randes zuweilen durch die nördliche Küste von Cuba nach Westen gelenkt wird und dann nach dem Vorgebirge St. Antonio läuft. Da wir in diesem von Piraten so sehr besuchten Meere eine Convoy fahren mufsten, so war es uns nicht möglich, die Ursache für diese Abnahme der Temperatur näher zu untersuchen.

Digitized by Google

Florida gebildet wird, und in welchem das Wasser des Golfstromes angehäuft wird, ehe es sich in das atlantische Meer ergiefst; wir fanden am 27., 28. und 29. November, dafs die Temperatur an der Oberfläche zwischen 27°,0 und 27°,1 schwankte, und diese Gröfse können wir als die anfängliche Temperatur des Golfstromes am Ende des Novembers ansehen. Die Länge der Strafse zwischen den Bahama-Inseln und der östlichen Seite von Florida, aus welcher der Strom hervordringt, ist etwas kleiner als 200 Meilen; die Breite derselben beträgt 33 bis 50 Meilen. Der Pheasant war am 29. Mittags an dem südlichen Ende der Strafse und am 30. Mittags am nördlichen Ende derselben; an beiden Tagen hatten wir gute Beobachtungen der Breite, und auch die Zwischenrechnung war mit grofser Sorgfalt geführt. Wir können darnach mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs die anfängliche Geschwindigkeit des Golfstromes um jene Zeit 3 Meilen in der Stunde oder genauer 70 Meilen in 24 Stunden sey.

Die gröfste Temperatur in der Strafse war 27°,1, die kleinste 27°,0; aber der Pheasant näherte sich auf keiner Seite der Küste, wo die Oberfläche wegen der Nähe des Landes kälter ist.

Am 1., 2. und 3. December verminderte sich die Geschwindigkeit des Stromes, offenbar defshalb, weil derselbe sich nach seinem Einflusse ins atlantische Meer ausbreitete; es ist jedoch wahrscheinlich, dafs sich der Pheasant an keinem dieser drei Tage an dem Theile des Stromes befand, wo die Geschwindigkeit am gröfsesten ist, weil er näher an dem innern Rande fuhr, wo das Wasser durch die Richtung der Küste

Digitized by Google

America's zwischen Charlestown und dem Cap Hatteras angehäuft und die Geschwindigkeit also vermindert wird; die Folge dieser Anhäufung ergiebt sich auch aus einer Vergleichung zwischen den Geschwindigkeiten am 2. und 3. und der am 1. December, und ferner daraus, dafs, nachdem wir Cap Hatteras passirt hatten, die Geschwindigkeiten vom 3. bis zum 5. December gröfser waren, als die anfängliche Geschwindigkeit beim Austritte, indem sie nach einem Mittel aus den Beobachtungen von zwei Tagen 3,2 Meilen in der Stunde oder 77 Meilen in 24 Stunden betrug. Die Anhäufung des Stromwassers in der Nähe des Cap Hatteras bis zu einer solchen Höhe, dafs es mit gröfserer Geschwindigkeit abfliefst, als bei seinem Austritte aus dem Golf von Florida, ist eine Thatsache, welche, so viel mir bekannt, früher nicht beobachtet worden ist, welche sich jedoch erklären läfst, wenn man die verschiedenen Zustände des Stromes und des Meeres, durch welchen derselbe fliefst, zu verschiedenen Jahreszeiten vor Augen hat. In den Sommermonaten tritt der Strom aus dem Bahama-Canale mit einer Geschwindigkeit hervor, welche nahe ein Drittel gröfser ist, als die zur Zeit, wo der Pheasant durch jene Gegenden fuhr; seine ursprügliche ihm von jenem Canale mitgetheilte Richtung wird durch die Küste von Georgia und Süd-Carolina beträchtlich östlich von Norden (etwa N 50° O) abgelenkt; in dieser neuen Richtung geht er beim Cap Hatteras vorbei und ohne Hindernisse setzt er seinen Lauf fort, bis er zu der St. Georgs-Bank östlich von Nantucket kommt, welche ihm eine noch östlichere Richtung giebt; da er jedoch auf diese Bank sehr schief trifft, so wird er ohne bedeutende Anhäufung

Digitized by Google

von Wasser oder Vermehrung der Geschwindigkeit abgelenkt. Die St. Georgs-Bank ist das letzte Hinderniſs, welches der Strom antrifft, da er sich in der Folge nie wieder dem Lande nähert. In den Sommermonaten findet daher keine Anhäufung in der Nähe vom Cap Hatteras Statt; im Gegentheile breitet sich der westliche Rand des Stromes in der groſsen Bai zwischen Cap Hatteras und Nantucket aus, und es entsteht hiedurch eher eine Verminderung, als eine Vermehrung in der Geschwindigkeit an der Oberfläche; aus diesem Grunde nimmt die anfängliche Geschwindigkeit von etwa 80 Meilen in 24 Stunden auf den ersten 180 Meilen nach dem Austritte ins atlantische Meer gewöhnlich bis zu weniger als 70 Meilen in der Nähe vom Cap Hatteras ab.

Bei Annäherung des Winters nimmt die Ungleichheit in dem allgemeinen Niveau des Golfs von Mexico und des atlantischen Meeres ab, und dadurch wird auch die Geschwindigkeit, mit welchen der Strom in das atlantische Meer tritt, vermindert. In dieser Jahreszeit zeigt sich auch eine Aenderung in dem Niveau des Meeres, in welches der Strom tritt. Die schweren Herbststürme aus N und NW treiben das Wasser aus dem nordwestlichen Theile des atlantischen Meeres in den Raum, welcher zwischen der Küste von America und dem Golfstrome liegt; dieser Raum, welcher zwischen dem Cap Race in Newfoundland und der nördlichen Gränze des Stromes von beträchtlicher Breite ist, wird gegen Westen enger und es ist hier kein Ausfluſs möglich; das Stauwasser häuft sich folglich an, und drückt gegen den nördlichen und westlichen Rand des Stromes; indem

Digitized by Google

hierdurch das gewöhnliche Niveau des Oceans gehoben wird, kann der Strom an der Oberfläche Nantucket und die St. Georgs Bank nicht erreichen, das Wasser kann sich also auch nicht in der Einbucht zwischen Cap Hatteras und Nantucket ausbreiten und wegen dieser Anhäufung fliefst das Wasser mit vermehrter Geschwindigkeit nach NO ab, wie dieses aus den Beobachtungen auf dem Pheasant zwischen dem 3ten und 5ten December hervorgeht. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die genannten Wirkungen sich nur an der Oberfläche zeigen und dafs die grofse Wassermasse, welche aus dem Golf von Florida hervortritt und eine beträchtliche Tiefe hat, eine Richtung und Geschwindigkeit besitzt, welche nur von dem ursprünglichen Stofse und den auf ihrem Wege befindlichen Bänken abhängen; die Schiffahrt jedoch hat es nur mit den Strömen an der Oberfläche zu thun.

Am 5ten December verliefs der Pheasant zwischen 10 Uhr Morgens und Mittag den Golfstrom, indem er seine nördliche Gränze durchschnitt. Um $8\frac{1}{4}$ Uhr Morgens gab die Länge die Beobachtung von 72°25′ W, die Breite, aus der am folgenden Mittage hergeleitet, war 36°14′; die Temperatur des Wassers an der Oberfläche betrug 23°,3, die der Luft 15,8. Um 10 Uhr Morgens, wo die Temperatur noch dieselbe war, betrug die mit einem Dip-sector von der Gallerie des Pheasant in einer Höhe von 15′3″ über dem Ocean beobachtete Depression des Horizontes 4′45″,6, sie war also 1′5″,6 gröfser als die nach den Tafel berechnete.

Als die Beobachtungen am Mittage wiederholt wurden, so zeigte sich eine grofse Aenderung; der

Digitized by Google

Horizont, von derselben Höhe betrachtet, machte jetzt nur einen Winkel von 3′36″,6 mit der durch das Auge gehenden Horizontallinie. Da das Schiff in beiden Fällen sehr ruhig stand und der Horizont heiter und scharf begränzt war, so waren die Beobachtungen sicher und der Fehler bei jeder Beobachtung konnte höchstens 5″ betragen. Eine solche Aenderung in der Brechkraft der Atmosphäre führte zu der Vermuthung, dafs sich auch die Temperatur an der Oberfläche des Meeres geändert haben mufste. Die Erfahrung zeigte, dafs diese Folgerung richtig war; denn von 10 Uhr Morgens bis Mittag war die Temperatur von 23°,3 bis 16°,9, also um 6°,4 gefallen. Capitän *Clavering* sondirte sogleich und fand mit 120 Faden keinen Grund; ein Registerthermometer zeigte in 110 Faden eine Temperatur von 10°,3. Die Entfernung von den nächsten auf Charten angegebenen Bänken betrug 65 Meilen.

Darnach liegt die nördliche Grenze des Stromes zwischen den Breiten 36°26′ und 36°38′, und in 72°30′ westlicher Länge. Das Wasser, in welches wir sodann traten, hatte an der Oberfläche eine westliche Bewegung mit einer Geschwindigkeit von etwa 16 Meilen, wie aus den Beobachtungen in den folgenden 24 Stunden hervorging, und im Allgemeinen war die Richtung der Strömungen zwischen der nördliche Gränze des Stromes und den Bänken an der Küste von Maryland westlich und südwestlich. Da indessen starke Nordwinde um diese Zeit vorherrschend gewesen waren, so mufs man dieselben eher für Stauwasser als für Gegenströme halten. Bei der Annäherung an die Bänke war die Temperatur an der Oberfläche am 7ten December um 8 Uhr Morgens und um Mittag

Digitized by Google

15°,3, um 3 Uhr war sie bis 12°,3 gefallen; unmittelbar darauf sondirten wir und fanden in 33 Faden Grund; am folgenden Morgen fanden wir bei einer Tiefe von 30 Faden an der Oberfläche eine Temperatur von 11°,9.

Am 9ten um 8 Uhr, wo wir in einer Entfernung von 20 Meilen von der noch unsichtbaren Küste eine Tiefe von 12 Faden hatten, war die Temperatur 9°,73; am Nachmittage desselben Tages, wo wir etwa 2 Meilen von Sandy Hoock entfernt waren, war dieselbe bis zu 7°,2 gesunken. Auf diese Art hatten wir gefunden, dafs die Temperatur des Meeres an der Oberfläche in einem Raume, dessen gerade Entfernung kaum 200 Meilen betrug, allmälig von 23°,3 bis zu 7°,2 abgenommen hatte.

Ueberseben wir also den Einflufs der genannten Ströme auf den Weg des Pheasant auf seiner Reise von Sierra Leone nach Neu-York, so finden wir, dafs derselbe auf diesem etwa 9000 Meilen betragenden Wege 1600 Meilen von denselben fortgetrieben ist; es zeigt derselbe hinreichend, wie wichtig die Kenntnifs der Strömungen im Oceane für die Schifffahrt ist, und wie dankenswerth daher die Untersuchung ist, mit welcher sich Major *Rennell* in den letzten Jahren seines thätigen Lebens beschäftigt hat. Die Bekanntmachung der Charten, auf welchen er die Ströme in den besuchtesten Meeren verzeichnet hat, und welche er mit seinem gewohnten Fleifse und mit gewissenhafter Beachtung der Erfahrung entworfen hat, wird für die Schifffahrt von dem gröfsesten Nutzen seyn.

Digitized by Google

Zusatz von Kämtz.

Bekanntlich verdanken wir dem Herrn von *Humboldt* die erste ausführliche Arbeit über die Lage des Golfstromes, über die Geschwindigkeit und Temperatur desselben. *) Auf seiner Reise nach America bemerkte derselbe am 9. Junius 1799 in 39° 50′ N und 16° 10′ W von Paris zuerst den Einfluſs desselben auf den Lauf des Schiffes. Nach ihm geht dieser Strom von den Küsten des Senegal bis zum Meere der Antillen mit einer Geschwindigkeit von 9 bis 10 Meilen im Tage. Von der Küste von Honduras dringen diese von den Passatwinden nach Westen getriebenen Gewässer in den mexicanischen Meerbusen, folgen sodann der Krümmung der mexicanischen Küste von Veracruz bis zur Mündung des *Rio del Norte*, ziehen sich von hier gegen die Mündung des Mississippi und die Untiefen an der südlichen Spitze Florida's, und flieſsen sodann durch den Canal von Bahama, wo *Humboldt* im Mai 1804 in einer Breite von 26° bis 27° ungeachtet eines starken Nordwindes eine Geschwindigkeit von 80 Meilen im Tage beobachtete. Hierauf geht der Strom, oft mit einer Geschwindigkeit von 5 Meilen in der Stunde, nach Norden. So wie er sich weiter von seiner Quelle entfernt, wird seine Breite gröſser, während seine Geschwindigkeit abnimmt. Zwischen Cayo Biscaino und der Bank von Bahama ist seine Breite 15 Meilen, in 28½° N 17 Meilen und in der Breite von Charlestown bei dem Cap Henlopen 40 bis 50 Meilen; östlich von Boston in 41° 25′ N und 67° westlicher Länge beträgt seine Breite nahe an 80 Seemeilen, von hier geht der Strom schnell nach

*) Reise Th. I. S. 84—106.

Digitized by Google

Osten, streicht an der Bank von Newfoundland hin und bewegt sich nun nach O oder OSO. Im Meridiane der Inseln Corvo und Flores beträgt seine Breite etwa 150 Meilen. Von den Azorischen Inseln geht die Strömung nach der Meerenge von Gibraltar, der Insel Madera und den canarischen Inseln. Im Süden von Madera läfst sich die Richtung der Strömung gegen die Küsten von Africa zwischen dem Cap Cantin und dem Cap Bojador weiter verfolgen. In der Nähe des Cap Blanco vermischt sich der Golfstrom aufs Neue mit dem Aequatorialstrome.

Ein Wassertheilchen, welches an seine ursprüngliche Stelle zurück kommen soll, gebraucht zu diesem Kreislaufe von 3800 Meilen eine Zeit von 2 Jahren und 10 Monaten. Ein Schiff, auf dessen Bewegung der Wind keinen Einfluss hätte, würde vermöge des Stromes in 13 Monaten von den canarischen Inseln nach der Küste von Caraccas kommen; sodann 10 Monate zu der Reise durch den mexicanischen Meerbusen gebrauchen und in 40 bis 50 Tagen von dem Eingange der Meerenge von Florida bis zur Bank von Newfoundland gelangen. Von hier bis zu den Küsten von Afrika läfst sich die Geschwindigkeit des Stromes schwerer bestimmen, wenn man indessen die mittlere Gröfse derselben zu 7 bis 8 Meilen im Tage annimmt, so würden zu der Reise zwischen diesen beiden Puncten 10 bis 11 Monate erforderlich seyn.

Die höhere Temperatur dieses Stromes bemerkten fast gleichzeitig *Franklin* und *Blagden* und beide empfahlen das Thermometer als ein sehr bequemes Mittel, um zu erkennen, ob sich ein Schiff im Golf-

Digitized by Google

ströme befände. *Blagden* *) untersuchte auf seiner Reise nach America im Jahre 1776 die Wärme des frisch geschöpften Seewassers sehr häufig; die höchste Temperatur fand er am 10ten April als sich das Schiff nach Schätzung in 21°10′ N und 52° W von Greenwich befand; es war dieselbe 25°,3 C, und eben diese Wärme zeigte das Wasser drei Tage später in 22° 7′ N und 55° W. Gewöhnlich war die Temperatur des Meeres um diese Jahreszeit in der Nähe der Wendekreise 24°,5 bis 25°,0. Von dem zuletztgenannten Puncte ging das Schiff nordwestlich nach dem Cap Fear. Am Mittage den 23ten April war die Temperatur in 28°7′ N 23°,3; am folgenden Tage in 29°12′ N betrug dieselbe nur 21°,7; am 25ten April befand sich das Schiff in 31° 3′ N, aber ungeachtet dieser gröfseren Entfernung vom Aequator hatte die Wärme des Wassers zugenommen: sie war nämlich am Morgen 22°,2, am Abende 22°,5; am 26. April um $8\frac{1}{2}$ Uhr war dieselbe sogar 25°,5; sie war jedoch um $8\frac{3}{4}^h$ schon bis 24°,5, um 9^h bis 22°,8 und um $9\frac{1}{4}^h$ bis 21°,7 gesunken, am folgenden Tage zeigte das Thermometer nur eine Wärme von 18°,3.

Schon im Jahre 1775 hatte *Franklin* diese höhere Temperatur des Golfstromes bemerkt. Da diese Beobachtungen bisher noch in keiner deutschen Ausgabe von *Franklin's* Werken mitgetheilt sind, so scheint es mir zweckmäfsig, dieselben hier aus den *Transactions of the American philosophical Society* Vol. II. p. 325 abdrucken zu lassen.

*) *Philosophical Transactions for* 1781 p. 334—344.

Digitized by Google

Beobachtungen über die Wärme des Seewassers auf dem Wege von London nach Philadelphia im April und Mai 1775.

Tag.	Stunde.	Temperatur Luft.	Temperatur Wasser.	Wind.	Lauf des Schiffes.	Entfer. nung.	Breite N.	Länge W.
Apr. 10			16°,7 C					
11			16 ,1					
12			17 ,8					
13			18 ,3					
14			18 ,3					
26		15°,6	21 ,1				37°.39'	60° .38
27		15 ,6	21 ,1	SSO	WgS		37 .13	62 .29
28	8 Mrg.	21 ,1	17 ,8	SW	WNW		37 .48	64 .35
—	6 Ab.	19 ,5	15 ,6			34		
29	8 Mrg.	17 ,2	21 ,7	N	W	44	37 .26	66 , 0
—	5 Ab.	18 ,3	22 ,2	NO				
—	11 —	18 ,9	18 ,9	NWgN	WgS	57		
30	8 Mrg.	17 ,8	21 ,1	NO	WgN	69		
—	12	16 ,7	21 ,1		OgS	24	37 .20	68 .53
—	6 Ab.	17 ,8	22 ,2	OSO	WgN	43		
—	10 —	18 ,3	18 ,3	S		25		
Mai 1	7 Mrg.	20 ,0	17 ,2			60		
—	12 —	18 ,3	18 ,3	SSW	WNW	44	38 .13	72 .23
—	4 Ab.	17 ,8	18 ,3		WgN	21		
—	10 —	17 ,8	18 ,9	SW	WNW	31		
2	8 Mrg.	16 ,7	11 ,7			18	38 .43	74 . 3
—	12	15 ,6	11 ,7	WSW	NW	18		
—	6 Ab.	17 ,8	12 ,8	NW	WSW	15		
—	10 —	18 ,3	12 ,8	NgW	WgN	10		
3	7 Mrg.	16 ,7	12 ,2			10	38 .30	75 . 0

Digitized by Google

Beobachtungen über die Wärme des Seewassers auf einer Reise von Philadelphia nach Frankreich im Oetober und November 1776.

Tag.	Stunde.	Temperatur Luft	Temperatur Wasser	Wind.	Lauf des Schiffes.	Entfernung.	Breite N.	Länge W.
Oct. 31	10 Morg.	24°,5	21°,1	SSO	O g. S		38° 12′	70° 30′
—	4 Ab.		21 ,7					
Nov. 1	10 Morg.		25 ,6	WSW	O ½ N	109	Nicht beob.	68. 12
—	4 Ab.	21 ,7	27 ,2					
2	8 Morg.	21 ,7	23 ,9	N				
—	12 Morg.		25 ,6			141	»	65. 23
—	4 Ab.	19 ,5	24 ,5					
3	8 Morg.		24 ,5	NW	OSO ¼ O			
—	12 —		24 ,5		O g. S	160	37. 0	62. 7
—	4 Ab.	21 ,1	24 ,5					
4	9 Morg.	20 ,0	24 ,5		N g O			
—	1 Ab.		24 ,5			194	36. 26	58. 8
—	4 —	20 ,0	24 ,5					
—	8 —		25 ,6					
5	8 Morg.	20 ,0	24 ,5		NO			
—	12 —	21 ,1	23 ,9			163	35. 21	55. 3
—	4 Ab.		23 ,9					
—	8 —		23 ,9					
6	8 Morg.		24 ,5	O g. N	S 50° O			
—	12 —		25 ,0			75	35. 33	53. 52
7	8 Morg.		25 ,6	SO g. O	N 30 W			
—	12 —		25 ,0			108	36. 6	52. 46
—	4 Ab.		25 ,0					
8	9 Morg.	23 ,9	25 ,0	S g. O	N 49 O			
—	12 —		25 ,0			175	38. 2	50. 1
—	4 Ab.		25 ,0					
9	9 Morg.	23 ,9	25 ,0					
—	12 —	23 ,9	21 ,1	SW	N 33 O	175	39. 39	46. 55
—	4 Ab.		21 ,7					
10	8 Morg.	21 ,1	20 ,0					
—	12 —		17 ,8	O	N 17 O	64	40. 39	46. 27

Digitized by Google

Tag.	Stunde.	Temperatur. Luft.	Temperatur. Wasser.	Wind.	Lauf des Schiffes	Entfernung.	Breite N.	Länge W.
Nov. 11	8 Morg.		17 ,2					
—	12 —		16 ,1	SO	N 8 O	41	41°19′	46°19′
12	8 Morg.	13°,3	15 ,0					
—	4 Ab.		20 ,6	NNW	N 80 O	120	41. 39	43. 42
13	Ganzer Tag		20 ,0	O	S 82 O	69	41. 29	42. 10
14	8 Morg.	21 ,1	21 ,1		N 74 O	111	42. 0	39. 57
—	Mittag		22 ,2	OSO				
—	4 Ab.		21 ,7					
15	8 Morg.	16 ,1	20 ,6					
—	Mittag		20 ,0	WSW	N 70 O	186	43. 3	35. 51
—	4 Ab.		19 ,5					
16	Mittag	18 ,3	19 ,5	SW	N 67 W	48	43. 22	34. 50
—	4 Ab.		17 ,2					
17	8 Morg.		17 ,2	OSO	N 19 O	56	44. 15	34. 25
18	Ganzer Tag		18 ,3	Sg. W	N 75 O	210	45 ,6	29. 43
19	Mittag	18 ,3	17 ,8	SW	N 80 O	238	45. 46	24. 2
20	8 Morg.		16 ,7	N	S 80 O	155	45. 19	20. 30
—	4 Ab.		15 ,6					
21	9 Morg.		16 ,7	S	N 88 O	94	45. 22	18. 17
22	10 —	15 ,6	16 ,7	SSW	S 89 O	133	45. 19	15. 19
23	Mittag		16 ,1	WSW	S 86 O	194	45. 6	10. 36
24	—		15 ,6	NNO	N 78 O	191	45. 46	6. 10
25	—		15 ,6	NO	S 76 O	125	45. 4	3. 23
26	—	13 ,3	15 ,6	O	N 73 O	31	45. 13	2. 20
27	—		14 ,4					
28	—	12 ,2	13 ,3					

Digitized by Google

Beobachtungen auf einer Reise aus dem Canale nach America im Jahre 1785, angestellt von J. Williams, einem Reisegefährten von Franklin.

Tag.	Breite N	Länge W.	Temperatur des Wassers Morgen.	Abend.	Winde.	Lauf des Schiffes.	Entfernung.
Jul. 29			18°,9				
30			14 ,5	14°,5			
31			14 ,5	16 ,7			
Aug. 1	49°15′	4°15′	16 ,7	17 ,8	O	SW ½ W	60
2	48.28	8.58	17 ,8	17 ,2	OSO	Wg. S ½ S	174
3	47. 0	12.13	19 ,5		NO	SW g W	160
4	45. 0	15.43	18 ,9	18 ,9	NW g. W	SW ⅛ W	190
5	43. 5	17.25	18 ,0	20 ,0	NO	SW g. S	131
6	41. 8	19.44	20 ,0	20 ,6	NO	SW ⅛ S	166
7	38.45	21.34	21 ,1	21 ,1	NO	SSW ¼ W	165
8	36.42	23.10	21 ,7	22 ,2	NO	SSW ¼ W	149
9	35.40	25.40	22 ,8	23 ,3	NO	WSW ¼ S	137
10	35. 0	27. 0	22 ,8	23 ,9	NW	WSW ¼ S	76
11	33.51	28.42	23 ,3	25 ,0	N	SW ⅜ W	112
12	33.30	31.30	23 ,9	24 ,5	N	W ⅜ S	148
13	33.17	33.32	24 ,5	25 ,0	NO	W ½ S	103
14	33.22	34.31	24 ,5	26 ,1	SSO	W ½ N	50
15	33.45	35. 0	26 ,1	25 ,5	WNW	SW ¼ W	95
16	34.14	35.30	25 ,5	26 ,7	W	NW ½ N	58
17	35.37	36. 4	26 ,1	25 .5	WSW	NNW	75
18	36. 7	37.16	25 ,5		NW g W	WNW ½ N	65
19	36.38	38. 0	25 ,0	25 ,0	WSW	NW ½ W	49
20	37.38	38. 6	24 ,5		W	N ¼ W	62
21	36.15	38.26	23 3	24 ,5	WNW	S g. W	82
22	35.40	38.44	24 5	25 ,0	Wg. S	SSW	38
23	35.35	40 52	25 ,0	23 ,9	N	W ¼ S	100
24	35.12	41 31	22 ,8	23 ,3	WNW	SW g. W	41
25	35.40	42.33	24 ,5	24 .5	W g. N	WNW ½ N	60
26	35.30	42.44	24 ,5	24 ,5	SW g. W	SW ½ S	14
27	35.14	43.23	25 ,0	26 ,1	W	WSW ¼ S	38
28	34.23	44. 0	24 ,5	25 ,6	NNO	SW g. S	60
29	34.12	45.52	25 ,6	25 ,6	NO	W ¼ S	94
30	34. 5	48.31	25 ,6	25 ,6	O	W ½ S	34
31	34.20	51. 4	26 ,1	26 ,1	O	W ¾ S	129
Sept. 1	34.20	52.47	25 ,6		SSW	W ¼ N	86
2	34.55	55.12	26 ,7	26 ,7	SW	Wg. N ½ W	125
3	35.30	57.24	26 ,7	26 ,7	SWg.S	Wg. N ½ N	114
4	35.50	59. 1	26 ,7	26 ,7	SW ½ W	Wg. N ¼ N	82
5	35.55	61. 0	26 ,7	27 ,2	SSW	W ¼ N	96
6	36.20	62.30	27 ,2	26 ,7	NWg. N	Wg. N	75
7	34.50	63.10	26 ,7	27 ,2	NW g. W	SSW	86
8	34.45	64.40	26 ,1	26 ,1	N	W ¼ S	74
9	35.43	66.42	26 ,1	22 ,8	NO	WNW	108
10	37.20	68.40	22 8	21 ,1	ONO	NW	126

Digitized by Google

Zur Lehre von den Salzen.

Beiträge zur Kenntniſs des Verhaltens des Wassers zu den Salzen,

vom
Hofrath Dr. *R. Brandes* in Salzuflen,
Oberdirector des Apotheker-Vereins im nördlichen Deutschland.

In der Reihe unserer Kenntnisse über die Eigenschaften des Wassers nach seinem Verhalten gegen andere Körper, namentlich in Bezug auf die Verhältnisse der darin löslichen Körper, der Siedepuncte und der specifischen Dichtigkeiten dieser Auflösungen finden sich noch sehr viele und bedeutende Lücken, und es läfst sich wohl nicht mit Unrecht behaupten, dafs diese so lehrreichen als nützlichen Untersuchungen noch nicht in dem Grade die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen haben, als sie verdienen und die Anwendung der daraus resultirenden Kenntnisse auf eine grofse Menge, sowohl theoretischer als praktischer; Gegenstände es wünschen läfst. In der That haben wir in neueren Zeiten nur wenig bestimmte Thatsachen hierüber erhalten, in Bezug auf die grofse Menge des hierher gehörigen noch unerforschten. Rücksichtlich der specifischen Dichtigkeiten der Salzlösungen erinnere ich in dieser Beziehung an die Versuche von *Richter, Meifsner* in Wien, *Gay-Lussac, Fuchs*; rücksichtlich der Siedepuncte dieser Auflösungen an die Versuche von *Gay-Lussac, Faraday, Griffiths;* und rücksicht-

Digitized by Google

lich der Lösungscapacitäten des Wassers für verschiedene Salze an die Versuche von *Gay-Lussac*, *Pfaff*, *Dumenil*, *Osann*, *Thomson* und an eine Reihe eigener Versuche. Wir kennen den Einfluſs des Wassers, nicht nur viele Salze aufzulösen, sondern selbst auch mehrere (Wismuth- Antimon- Quecksilbersalze) partiell zu zerlegen. Wir wissen daſs die Temperaturzunahme des Auflösungsmittels nicht immer eine gleich entsprechende Vergröſserung der Lösungscapacität bewirkt; sondern nicht selten dieselbe auch vermindert. Noch geringer sind aber unsere Erfahrungen über diejenige Eigenschaft vieler Salze, auſser ihrem chemisch gebundenen Wasser (Krystallwasser) noch einen weiteren Antheil Wasser zu absorbiren (hygroskopisches Wasser). Die vielen Versuche bewährter Chemiker über das Verhältniſs des Krystallwassers zeigen, uns zur Genüge, daſs dasselbe zu dem Salze, in welchem es enthalten ist, in einem bestimmten Verhältnisse stehe, welches wir ohne Zweifel einer bestimmten Gröſse der specifischen Anziehung des Salzes zum Wasser zuschreiben müssen. Daſs aber auch diese Gröſse bei einem und demselben Salze, je nach den Umständen, unter welchen es sich bildet, oft eine verschiedene sey, zeigen uns die Salze, welche eine verschiedene Atomenzahl Wasser enthalten. Ich bemerke nur die Versuche von *Rose* über den Feldspath, von *Mohs*, *Haidinger* und *Thomson* über das kohlensaure Natron, und von *Gay-Lussac*, *Thomson* und von mir über das schwefelsaure Natron. Rücksichtlich unserer Kenntnisse über das Verhalten des hygroskopischen Wassers zu den Salzen, ist aber vorzugsweise der Mangel an bestimmten Erfahrungen fühlbar; von *Lestie*, *Schübler*

Digitized by Google

u. a. haben wir zwar sehr treffliche Versuche über die Absorptionsgröfse im Wasser für mehrere Erden, aber für die Salze kaum andere Versuche als einige von *Audet* und *Gay-Lussac.* Es ist bekannt, dafs viele Salze Wasser anziehen, manche sogar bis zu dem Puncte, dafs sie zerfliefsen und eine gesättigte Salzlösung darstellen, andere dagegen aber auch ihr Krystallwasser so wenig gebunden halten, dafs sie dasselbe schon an der Luft verlieren (verwittern). Die oben bei den Natronsalzen angeführte Bemerkung, dafs die Menge des Krystallwassers eine verschiedene sey in mehreren Salzen, je nach den Umständen, unter welchen sie entstehen, erlaubt wohl den Schlufs, besonders wenn mir die Verhältnisse des Wassers zu mehrern Säuren, zu den Alkalihydraten, zum Alkohol (nach *von Sömmering's* Versuchen) berücksichtigen, dafs die einzelnen Atome des Wassers in den Salzen mit verschiedener Stärke gebunden sind; dafs wenigstens eine gewisse Zahl von Atomen, die das Salzintegral in gleichen Abständen umgeben, mit einer Kraft von anderer Gröfse angezogen sind, als diejenigen, welche in andern Abständen in der Sphäre des mit Wassergehalt verbundenen Salzes krystallisiren. Es scheint nicht unrichtig zu seyn, wenn man daher die Wärmegrade, welche die Entfernung eines Theils des Wassergehaltes erfordert, als Mafs für die Kraft ansieht, mit welcher die Salze ihre Wasserantheile gebunden halten; so dafs bei verschiedenen Temperaturen auch diese Gröfse verschieden seyn möchte, und dafs bei einer gegebenen Temperatur, welche niedriger ist, als die, welche ein Salz erfordert, um seinen ganzen Wassergehalt zu verlieren, auch nur bestimmte Antheile des Wassergehaltes ver-

Digitized by Google

schwinden würden. Ich will zwar nicht in Abrede stellen, dafs eine *lange* einwirkende niedrigere Temperatur auch nach und nach einen gröfseren Wassergehalt aus dem Salz entfernen würde, als der bestimmte zu seyn scheint, wenn die Einwirkung nicht so lange dauert; dafs indefs viele Körper erst bei gewissen gegebenen Temperaturen ihren Wassergehalt verlieren, dafür sprechen bekanntlich viele Erfahrungen.

Mit mehreren der hier berührten Gegenstände habe ich mich seit geraumer Zeit vielfach beschäftigt, und ich erlaube mir, die Versuche, welche ich dieserhalb anstellte, hier mitzutheilen.

Erster Abschnitt.

Versuche über die Absorptionen des Wassers für mehrere Salze.

Die nachstehenden Versuche wurden so unternommen, dafs die Salze alle wesentlich denselben Umständen ausgesetzt waren. Die entwässerten Salze wurden nämlich unter eine Glasglocke gestellt, unter welcher sich zu gleicher Zeit ein kleines mit Wasser gefülltes Schälchen befand, so dafs sie einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt waren. Eine bestimmte Menge des Salzes wurde in einem Platinschälchen abgewogen, darin dünn verbreitet, und, wenn es eine gewisse Zeit der feuchten Atmosphäre ausgesetzt gewesen war, wieder gewogen, um die Menge des absorbirten Wassers zu bestimmen.

1. *Einfach kohlensaures Kali.*

100 Gran trocknes einfach kohlensaures Kali, der feuchten Atmosphäre ausgesetzt, zeigten

Digitized by Google

nach	dem	1.	Tage	eine Gewichtszunahme	von	31,0 Gran
»	»	2.	»	eine neue Gew. Zunahme	von	38.0 »
»	»	3.	»	»	»	30.0 »
»	»	4.	»	»	»	26,0 »
»	»	5.	»	»	»	24,0 »
»	»	6.	»	»	»	12,1 »
»	»	7.	»	»	»	37,9 »
»	»	9.	»	»	»	59,0 »
»	»	10.	»	»	»	11,8 »
»	»	11.	»	»	»	9,0 »
»	»	12.	»	»	»	10,4 »
»	»	13.	»	»	»	2,4 »
»	»	14.	»	»	»	6,4 »
»	»	15.	»	»	»	3,3 »
»	»	16.	»	»	»	3,3 »
»	»	17.	»	»	»	1,6 »
»	»	18.	»	»	»	1,1 »
»	»	19.	»	»	»	1,0 »
»	»	20.	»	»	»	2,0 »
»	»	21.	»	»	»	3,0 »
»	»	22.	»	»	»	3,0 »
»	»	24.	»	»	»	2,0 »
»	»	36.	»	»	»	30,0 »
»	»	42.	»	»	»	12,0 »
				Menge des absorbirten Wassers	=	360,3 »

Dieses Salz zieht mithin 360,13 Gran Wasser an. Bereits in flüssigem Zustande ist seine Anziehung noch nicht gesättigt, sondern es nimmt noch immer neue Wassermengen auf. Läfst man es längere Zeit stehen, so kann es noch mehr Wasser aufnehmen, aber es tritt dann ein Wechsel ein, so dafs die Auflösung durch Verdunsten zu einer Zeit Wasser verliert, zu einer andern aber wieder Wasser anzieht. Diese letztern Ereignisse scheinen mit der Luftbeschaffenheit in Beziehung zu stehen.

2. *Schwefelsaures Kali.*

100 Gran krystallisirtes schwefelsaures Kali wurden in einem bedecktem Platintiegel eine halbe Stunde

Digitized by Google

lang geglühet. Der Verlust, welchen das Salz erlitten hatte, betrug 1,25 Gran. In einer feuchten Luft absorbirt hatte dieses Salz schon nach zwei Stunden allen verlorenen Wassergehalt, welcher natürlich nur hygroskopisches Wasser ist, da das Kalisulphat kein Krystallwasser enthält, wieder angezogen. Mehrmals angestellte Versuche zeigten, dafs das Salz diesen Wassergehalt so schnell wieder anzuziehen anfängt, dafs schon während des Erkaltens des geglüheten Salzes eine Gewichtszunahme merklich wird, und dafs es noch möglichst heifs gewogen werden mufs, um den gröfsesten Verlust richtig zu bestimmen. Eine gröfsere Menge Wasser aber, als jenem Verluste entspricht, zog das Salz auch aus einer feuchten Atmosphäre nicht an.

8. *Saures weinsteinsaures Kali.*

100 Gran saures weinsteinsaures Kali verloren durch sorgfältiges Erhitzen 4 Gran. Der Rückstand von 96 Gran auf oben bemerkte Weise einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt, zeigte folgende Gewichtszunahmen:

nach dem	1.	Tage	»	»	»	1/2	Gran
»	»	2.	»	»	»	0,8	»
»	»	8.	»	»	»	1,0	»
»	»	14.	»	»	»	1,1	»
»	»	16.	»	»	»	0,1	»
					Summe des absorb. Wassers	4,2	Gran.

Dieses Salz zieht seinen Wassergehalt mithin nur sehr langsam an, und nur wenig hygroskopisches Wasser, aufser seinem Krystallwasser.

4. *Neutrales weinsteinsaures Kali.*

100 Gran trocknes neutrales weinsteinsaures Kali zeigten, in feuchter Luft abgedampft, folgende Absorptionsgröfsen:

nach dem	1.	Tage	»	»	»	24	Gran
» »	2.	»	»	»	»	24	»
» »	3.	»	»	»	»	6	»
» »	4.	»	»	»	»	1,5	»
» »	5.	»	»	»	»	0,6	»
» »	23.	»	»	»	»	13,8	»
» »	29.	»	»	»	»	0,3	»
» »	36.	»	»	»	»	0,8	»
» »	37.	»	»	»	»	1,0	»
» »	38.	»	»	»	»	1,0	»
» »	39.	»	»	»	»	0,2	»
» »	40.	»	»	»	»	0,2	»
» »	41.	»	»	»	»	0,3	»
» »	42.	»	»	»	»	0,2	»
» »	43.	»	»	»	»	0,6	»
» »	44.	»	»	»	»	0,6	»
» »	45.	»	»	»	»	1,1	»
» »	46.	»	»	»	»	1,2	»
» »	47.	»	»	»	»	0,3	»
» »	48.	»	»	»	»	0,9	»
» »	49.	»	»	»	»	1,2	»
» »	50.	»	»	»	»	0,9	»
» »	51.	»	»	»	»	0,8	»
» »	52.	»	»	»	»	0,2	»
» »	53.	»	»	»	»	0,1	»

Summe des absorb. Wassers 82,3 Gran.

Das Salz war in der genannten Wassermenge von 82,3 Gran vollkommen zerflossen.

5. *Essigsaures Kali.*

100 Gran trocknes essigsaures Kali, in eine feuchte Atmosphäre gebracht, zeigten in den bemerkten Zeiten folgende Gewichtszunahmen:

nach	6	Stunden	»	13	Gran
»	12	»	»	13	»
»	18	»	»	10	»
»	86	»	»	4	»
»	4	»	»	3,2	»
»	6	»	»	3,8	»
»	7	»	»	0,1	»
»	8	»	»	0,5	»
			Latus	47,6	»

Digitized by Google

	Transport	47,6	Gran
nach 12	Stunden	8,5	»
» 13	»	3,1	»
» 15	»	1,1	»
» 16	»	9,7	»
» 17	»	10,0	»
» 18	»	8,0	»
» 19	»	2,0	»
» 20	»	0,9	»
» 23	»	0,1	»
» 24	»	0,1	»
Summe des absorb. Wassers		91,1	»

Das Salz war vollkommen zerflossen.

6. *Schwefelsaures Natron.*

100 Gran schwefelsaures Natron wurden von ihrem Wassergehalte befreit. Letzterer betrug 58 Gran. Da dieses Salz aber nur 56,7% Krystallwasser enthält, so ist klar dafs jene 1,3 Gran Ueberschufs dem Salze noch anhängender Feuchtigkeit zugeschrieben werden müssen. Die rückständigen 41 Gran des wasserleeren Salzes wurden in eine feuchte Atmosphäre gestellt. Es ergaben sich nun folgende Gewichtszunahmen:

nach dem	1.	Tage	»	11,4	Gran
» »	2.	»	»	4,4	»
» »	3.	»	»	0,2	»
» »	4.	»	»	0,5	»
» »	5.	»	»	0,2	»
» »	6.	»	»	0,2	»
» »	9.	»	»	7,0	»
» »	14.	»	»	6,0	»
» »	15.	»	»	0,2	»
» »	16.	»	»	0,2	»
» »	17.	»	»	0,1	»
» »	18.	»	»	0,1	»
» »	19.	»	»	0,2	»
» »	20.	»	»	0,2	»
» »	21.	»	»	0,1	»
» »	22.	»	»	1,0	»
			Latus	32,0	»

Digitized by Google

					Transport	32,0	Gran
nach	dem	23.	Tage	»	»	6,1	»
»	»	24.	»	»	»	2,5	»
»	»	25.	»	»	»	1,6	»
»	»	26.	»	»	»	2,0	»
»	»	29.	»	»	»	3,1	»
»	»	30.	»	»	»	0,9	»
»	»	36.	»	»	»	6,4	»
					Summe des absorb. Wassers	54,6	»

Dieses Salz, welches in trockener Luft bekanntlich so leicht seinen Wassergehalt verliert, zieht denselben in feuchter Luft fast völlig wieder an.

7. *Phosphorsaures Natron.*

100 Gran phosphorsaures Natron verloren durch Erhitzen 63 Gran. Da der Krystallwassergehalt dieses Salzes aber 61,7 Gran beträgt, so enthielt das zu diesem Versuche gebrauchte Salz mithin noch 1,3 Gran mehr an Wasser. Die rückständigen 37 Gran, auf mehrbemerkte Weise einer feuchten Luft ausgesetzt, zeigten folgende Gewichtzunahmen:

nach	dem	1.	Tage	»	»	26,6	Gran
»	»	2.	»	»	»	10,4	»
»	»	3.	»	»	»	6,8	»
»	»	4.	»	»	»	3,5	»
»	»	5.	»	»	»	0,7	»
»	»	6.	»	»	»	0,7	»
»	»	7.	»	»	»	1,1	»
»	»	8.	»	»	»	1,0	»
»	»	9.	»	»	»	1,0	»
»	»	10.	»	»	»	0,9	»
»	»	11.	»	»	»	0 2	»
»	»	12.	»	»	»	1,4	»
»	»	13.	»	»	»	0,5	»
»	»	14.	»	»	»	1,0	»
»	»	15.	»	»	»	1,3	»
»	»	16.	»	»	»	1,3	»
»	»	17.	»	»	»	1,4	»
»	»	18.	»	»	»	2,1	»
»	»	19.	»	»	»	1,1	»
»	»	20.	»	»	»	1,0	»
»	»	21.	»	»	»	1,0	»
					Summe des absorb. Wassers	65,0	Gran

Digitized by Google

Dieses Salz zieht also im wasserleeren Zustande, einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt, nicht nur sein ganzes Krystallwasser wieder an, sondern überdiefs noch 3 Gran hygroskopisches Wasser.

Ich habe diesen Versuch nochmals wiederholt, 50 Gran des Salzes wurden über eine Weingeistlampe einige Zeit erhitzt. Es waren 31 Gran Wasser daraus verflüchtigt worden. Die rückständigen 19 Gran auf oben bemerkte Weise behandelt. Die angezogenen Wassermengen betrugen:

nach dem	1.	Tage		»	9	Gran
» »	2.	»	aufs neue	»	6	»
» »	3.	»		»	4	»
» »	17.	»		»	6	»
» »	31.	»		»	4	»
» »	34.	»		»	2	»
» »	54.	»		»	2,5	»
» »	86.	»		»	1	»
» »	116.	»		»	1,5	»
				Summe des absorb. Wassers	36	»

Es war durch die Länge der Zeit also hier noch etwas mehr Wasser absorbirt worden, als im vorigen Versuche. Dieser gröfsere Ueberschufs ist aber kein constanter, sondern scheint von der Witterung und andern nassem Einflüssen abhängig zu seyn; denn als das Salz nach jener Zeit noch 14 Tage stehen blieb, so hatte es keine weitere Zunahme mehr erlitten, sondern vielmehr eine Abnahme von 3 Gran.

8. *Salpetersaures Natron.*

100 Gran salpetersaures Natron wurden einige Zeit über der Weingeistlampe erhitzt. Es verlor das Salz aber nichts von seinem Gewichte. Dann wurde es wie die früheren einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt. Es hatte folgende Wassermengen angezogen:

Digitized by Google

nach	dem	1.	Tage		»	5	Gran
»	»	9.	»	aufs neue	»	2	»
»	»	27.	»		»	3	»
»	»	39.	»		»	5	»
»	»	56.	»		»	11,5	»
»	»	64.	»		»	10,5	»
»	»	82.	»		»	11	»
»	»	90.	»		»	2	»
»	»	110.	»		»	8,5	»
»	»	130.	»		»	9,5	»
»	»	160.	»		»	7,1	»
»	»	170.	»		»	1,5	»
»	»	184.	»		»	1	»
»	»	200.	»		»	2	»
»	»	220.	»		»	0,5	»
					Summe des absorb. Wassers	80	»

Blieb das Salz noch länger der Luft ausgesetzt, so nahm es nichts mehr an Gewicht zu, vielmehr traten Verluste ein. Am 56. Tage erschien das Salz halb zerflossen; am 110. Tage war es fast gänzlich zerflossen; aber erst am 160 Tage bemerkte man kein festes Salzkörnchen mehr darin.

9. *Borax.*

50 Gran Borax hatten durch Glühen einen Verlust von 18 Gran erlitten. Der Rückstand, 32 Gran, wurde in einer feuchten Atmosphäre aufbewahrt. Die Mengen des angezogenen Wassers betrugen:

	nach	3	Stunden	»	»	4	Gran
	»	12	»	aufs	neue	4	»
nach	dem	1.	Tage	»	»	4	»
»	»	2.	»	»	»	2	»
»	»	4.	»	»	»	2	»
»	»	5.	»	»	»	1	»
»	»	8.	»	»	»	1	»
»	»	9.	»	»	»	1	»
»	»	10.	»	»	»	2	»
»	»	14.	»	»	»	3	»
					Latus	24	»

Digitized by Google

		Transport	24	Gran
nach dem 20.	Tage	»	» 2	»
» » 30.	»	»	» 8	»
» » 43.	»	»	» 2	»
» » 70.	»	»	» 1,5	»
» » 100.	»	»	» 1,5	»
» » 130.	»	»	» 2	»

Summe des absorbirten Wassers 41 Gran.

Nach dieser Zeit nahm das Salz an Gewicht wieder ab, durch Verlust von ausdunstendem Wasser.

10. *Essigsaures Natron.*

100 Gran essigsaures Natron hatten durch sorgfältiges Erhitzen 39,2 Gran verloren. Der Rückstand von 60,8 Gran in eine feuchte Atmosphäre eingeschlossen, zeigte folgende Gewichtszunahmen:

nach dem 1.	Tage	»	14,2	Gran
» » 2.	» aufs neue	»	10,1	»
» » 8.	»	»	14	»
» » 4.	»	»	3	»
» » 5.	»	»	1,2	»
» » 6.	»	»	0,7	»
» » 7.	»	»	0,5	»
» » 11.	»	»	4,4	»
» » 12.	»	»	0,2	»
» » 13.	»	»	0,9	»
» » 14.	»	»	1,3	»
» » 15.	»	»	1,6	»
» » 18.	»	»	3,1	»
» » 19.	»	»	1	»
» » 20.	»	»	1	»
» » 26.	»	»	3	»
» » 29.	»	»	1	»
» » 38.	»	»	3	»

Summe des absorbirten Wassers 64,2 »

Das Salz war mit dieser Wassermenge zu einer feuchten körnigen Salzmasse geworden, in welcher sich nach und nach sehr ansehnliche Krystalle von essigsaurem Natron gebildet hatten. Nach obiger Zeit zog es

Digitized by Google

kein Wasser mehr an, sondern nahm nun unter gleichen Umständen abwechselnd an Gewichte ab und zu. Es zieht dieses Salz daher nicht nur all seyn Krystallwasser wieder an, sondern noch über dieses hinaus $\frac{1}{2}$ desselben an Gewicht hygroskopisches Wasser.

11. *Weinsteinsaures Kali-Natron.*

100 Gran des Salzes wurden so lange im Wasserdampfbade erhitzt, bis sie an Gewicht nichts mehr abnahmen. Sie hinterliefsen 82,5 Gran. Dieser Rückstand zog in einer feuchten Atmosphäre folgende Wassermengen an:

nach der 1. Stunde	»	7	Gran
» 12 Stunden aufs neue	»	7,5	»
» dem 1. Tage	»	2,75	»
» » 2. »	»	2,25	»
» » 4. »	»	2,75	»
» » 8. »	»	4,50	»
Summe des absorb. Wassers		26,75	»

Nach Verlauf von 8 Tagen hatte dieses Salz also nicht nur seyn ganzes Krystallwasser (17,5 Gran), sondern auch noch über die Hälfte desselben an hygroskopischem Wasser angezogen. Hierauf hörte die fernere Absorption auf.

12. *Tartarus boraxatus.*

50 Gran trocknes Salz in einer feuchten Atmosphäre eingeschlossen, zogen folgende Wassermengen an:

nach den ersten 12 Stunden	»	9,5	Gran
» dem 1. Tage aufs neue	»	5,5	»
» » 2. » » »	»	4	»
» » 3. » » »	»	6	»
» » 8. » » »	»	5	»
» » 14. » » »	»	2	»
» » 20. » » »	»	1,5	»
» » 34. » » »	»	2,5	»
» » 54. » » »	»	1,5	»
» » 78. » » »	»	1	»
» » 96. » » »	»	1	»
» » 120. » » »	»	0,5	»
Summe des absorb. Wassers		40	»

Digitized by Google

Nach dieser Zeit trat keine neue Zunahme, sondern eine Abnahme des Gewichtes ein.

13. *Salzsaurer Kalk.*

50 Gran zerriebener geglüheter salzsaurer Kalk auf dieselbe Weise, wie die vorigen Salze, einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt, zeigten folgende Gewichtszunahmen:

nach	der	1.	Stunde		»	4,5	Gran
»	»	2.	»	aufs	neue	1,5	»
»	»	3.	»		»	1	»
»	»	4.	»		»	2	»
»	»	12.	»		»	4,5	»
»	»	24.	»		»	7,5	»
»	dem	2.	Tage		»	11	»
»	»	3.	»		»	5	»
»	»	4.	»		»	8	»
»	»	5.	»		»	9	»
»	»	6.	»		»	6	»
»	»	7.	»		»	3	»
»	»	8.	»		»	6	»
»	»	9.	»		»	4	»
»	»	10.	»		»	4	»
»	»	11.	»		»	4	»
»	»	12.	»		»	2	»
»	»	13.	»		»	2	»
»	»	14.	»		»	3	»
»	»	15.	»		»	3	»
»	»	16.	»		»	3	»
»	»	19.	»		»	3	»
»	»	22.	»		»	2	»
»	»	26.	»		»	4	»
»	»	32.	»		»	6	»
»	»	40.	»		»	6	»
»	»	50.	»		»	4	»
»	»	96.	»		»	5	»
					Summe des absorb. Wassers	124	»

Nach dieser Zeit nahm das Salz an Gewicht nicht mehr zu, sondern ab. Nach Verlauf des ersten Tages war das Salz ganz feucht und zusammengebacken; nach

Digitized by Google

dem 3. Tage war es halb zerflossen, so dafs man einen Theil Flüssigkeit abgiefsen konnte; nach den 4. Tage war es völlig zerflossen, und am 5. Tage war es eine ganz dünne flüssige Auflösung. Ohnerachtet es also völlig zerflossen und aufgelöst war, war seine Anziehung zur Feuchtigkeit eben so wie beim kohlensaurem Kali noch nicht befriedigt.

14. *Schwefelsaure Magnesia.*

100 Gran krystallisirte schwefelsaure Magnesia verloren durch mäfsiges Glühen 43 Gran. Der Rückstand von 57 Gran einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt, zeigte folgende Gewichtszunahmen:

nach	6	Stunden		3	Gran
»	12	»	aufs neue	6,2	»
»	24	»	»	2,9	»
nach dem	2.	Tage	»	2,2	»
» »	3.	»	»	1,7	»
» »	8.	»	»	2,5	»
» »	14.	»	»	1,5	»
» »	30.	»	»	4	»
» »	31.	»	»	1,05	»
» »	34.	»	»	0,03	»
» »	40.	»	»	3,72	»
» »	46.	»	»	2,90	»
» »	50.	»	»	1,1	»
» »	51.	»	»	1,9	»
» »	54.	»	»	3,2	»
» »	59.	»	»	6,0	»
» »	65.	»	»	0,1	»
» »	70.	»	»	0,08	»
» »	71.	»	»	0,1	»
» »	73.	»	»	0,05	»
» »	76.	»	»	0,05	»
» »	70.	»	»	0,05	»
» »	82.	»	»	0,13	»
» »	83.	»	»	0,02	»
			Summe des absorb. Wassers	44,68	»

Dieses Salz hatte also erst am 70. Tage seinen

Digitized by Google

ganzen Gehalt an Krystallwasser absorbirt, und seine hygroskopische Anziehung zum Wasser ist höchst unbedeutend. Das opake Ansehn des wasserleeren Salzpulvers verlor sich mit Zunahme der Absorption des Wassers und zuletzt war das Salz vollkommen gröblich gepulverten Bittersalzkrystallen gleich.

15. *Alaun.*

100 Gran Alaun verloren durch Erhitzen 42,9 Gran Krystallwasser. Die rückständigen 57,1 Gran einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt, absorbirten an Wasser folgende Mengen:

nach	dem	1.	Tage	»	»	4,8	Gran
»	»	2.	»	aufs	neue	4,2	»
»	»	3.	»	»	»	4,2	»
»	»	4.	»	»	»	1,1	»
»	»	9.	»	»	»	4,4	»
»	»	12.	»	»	»	3,3	»
»	»	13.	»	»	»	2,0	»
»	»	14.	»	»	»	2,5	»
»	»	16.	»	»	»	4,1	»
»	»	17.	»	»	»	2,2	»
»	»	18.	»	»	»	1,9	»
»	»	19.	»	»	»	2,3	»
»	»	20.	»	»	»	1,7	»
»	»	21.	»	»	»	2 0	»
»	»	23.	»	»	»	2,0	»
»	»	24.	»	»	»	2,0	»
»	»	25.	»	»	»	1,8	»
				Summe des absorb. Wassers		46,5	»

Der Alaun hatte also nicht nur sein ganzes verlohrnes Krystallwasser sondern überdem noch an $3\frac{1}{2}\,\%$ hygroskopisches Wasser angezogen. Mit der Wiederanziehung des Krystallwassers hatte er sein opakes Ansehn gänzlich verlohren, und war den gewöhnlichen Alaunpulver wieder völlig gleich.

Digitized by Google

16. *Schwefelsaures Kupfer.*

Wird das durch Erhitzen eines Theils seines Krystallwassers beraubte schwefelsaure Kupferoxyd nur kurze Zeit an die Luft gestellt, so zeigt es alsbald eine sehr bemerkliche Gewichtszunahme, und die gelbliche Farbe des wasserleeren Salzes kehrt nach einiger Zeit ins weifse und endlich ins blaulichweifse zurück und hat dann ganz wieder das Ansehn des zerriebenen wasserhaltigen Salzes. 60 Gran des Salzes wurden ihres Krystallwassers beraubt und dann ebenfalls einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt. Die Absorptionsgröfsen des Wassers, welches das Salz aufnahm, waren folgende:

nach	2	Stunden	3,1	Gran
»	12	» aufs neue	6,25	»
»	18	»	7,4	»
»	24	»	0,1	»
»	76	»	0,25	»
»	48	»	0,15	»
»	62	»	0,1	»

Summe des absorbirten Wassers 17,35 Gran

Dieses Salz hatte also fast seinen ganzen Gehalt an Krystallwasser in sehr kurzer Zeit wieder angezogen.

17. *Grünspan.*

100 Gran gepulverter Grünspan wurden im Sandbade so lange erhitzt, bei mäfsiger Wärme, bis Essigsäure zu entwickeln begann. Der Gewichtsverlust betrug 25,5 Gran. Die blaue Farbe des Salzes hatte sich in Grün umgeändert. Die rückständigen 74,5 Gran einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt, zeigten folgende Gewichtszunahmen:

nach	1	Stunde	3	Gran
»	2	» aufs neue	2,25	»
»	12	»	2,75	»
»	24	»	2,25	»
		Latus	10,25	»

Digitized by Google

	Transport	10,25	Gran
nach dem 2. Tage	»	3,75	»
» » 3. »	»	3,5	»
» » 4. »	»	3,25	»
» » 5. »	»	2,75	»
» » 6. »	»	1,75	»
» » 8. »	»	1,25	»
» » 12. »	»	3,50	»
Summe des absorb. Wassers		30,00	»

Nachdem das Salz am ersten Tage zwischen 10 und 11 Theile Wasser wieder angezogen hatte, begann es seine blaue Farbe wieder anzunehmen, die mit jedem Tage der ursprünglichen sich mehr und mehr näherte, bis diese Farbe erreicht war.

Es hatte dieses Salz nicht nur sein ganzes Krystallwasser, sondern noch 4 Gran darüber an hygroskopischem Wasser angezogen.

18. *Krystallisirtes salzsaures Spiefsglanz.*

50 Gran der Krystalle zeigten in einer feuchten Atmosphäre folgende Gewichtszunahmen:

nach 1 Stunde	»	4,5	Gran
» 2 »	aufs neue	3,5	»
» 3 »	»	1	»
» 4 »	»	1	»
» 6 »	»	1,5	»
» 8 »	»	1	»
» 20 »	»	2	»
» 36 »	»	2,5	»
» dem 2. Tage	»	2	»
» » 3. »	»	3	»
» » 4. »	»	3	»
» » 5. »	»	1	»
» » 9. »	»	2	»
» » 12. »	»	3	»
» » 18. »	»	3	»
» » 22. »	»	2	»
» » 27. »	»	2	»
» » 36. »	»	3	»
» » 48. »	»	4	»
» » 70. »	»	10	»
Summe des absorb. Wassers		55	»

Nach dieser Zeit nahm die Flüssigkeit an Gewicht

Digitized by Google

wieder ab. Schon nach der ersten Stunde war das Chlorid merklich feucht geworden; nach der zweiten Stunde war es schon so weit zerflossen, dafs man einen Theil Flüssigkeit davon abgiefsen konnte. Nach den ersten Tage stellte es eine dicke Flüssigkeit dar; nach dem zweiten Tage bildete sich ein weifser Niederschlag darin, dessen Menge mit der Zunahme des absorbirten Wassers sich vermehrte.

19. *Weinsteinsaures Spiefsglanzoxydul-Kali.*

50 Gran dieses Salzes wurden auf dem *Wurzer*schen Wasserdampfapparate einige Zeit einer Temperatur von 60° R, ausgesetzt. Sie hatten dadurch 1 Gran an Gewicht verloren. Nach 18 Stunden aber hatten sie nicht nur jenen 1 Gran Wasser, sondern 0,5 Gran mehr aus einer feuchten Atmosphäre angezogen; denn das Salz wog nach jener Zeit 50,5 Gran.

20. *Schwefelsaures Eisenoxydul.*

100 Gran krystallisirter Eisenvitriol wurden durch mäfsiges Erhitzen seines Krystallwassers beraubt. Sie hatten dadurch an Gewicht 44,75 Gran verloren. Die rückständigen 55,25 Gran hatten an Wasser folgende Mengen aus einer feuchten Atmosphäre wieder angezogen:

nach	1	Stunde	»	2,25	Gran
»	2	»	aufs neue	1,75	»
»	3	»	»	1,25	»
»	12	»	»	3,25	»
»	24	»	»	5,25	»
»	2	Tagen	»	5,0	»
»	3	»	»	5,0	»
»	4	»	»	4,5	»
»	5	»	»	4,75	»
»	6	»	»	3,75	»
			Latus	36,75	»

Digitized by Google

		Transport	36,75	Gran
nach	7	Tagen	»	2,5	»
»	8	»	»	1,5	»
»	10	»	»	3,5	»
»	11	»	»	2,75	»
»	13	»	»	3,75	»
»	14	»	»	2	»
Summe des absorb. Wassers				52,75	»

Dieses Salz hatte also nach 14 Tagen nicht nur seinen ganzen Gehalt an Krystallwasser sondern auch noch $\frac{1}{6}$ dessen Gewichts an hygroskopischem Wasser absorbirt. Dieser Punct scheint indefs noch nicht die Gränze zu seyn. Die Zersetzungen aber, welche das Salz mit der Zeit erleidet, machen die Resultate unsicher, wefshalb diese Reihe nicht noch länger fortgeführt werde, auch wurde das Salz nicht bis zum ganzen Verluste seines Krystallwassers entwässert, um ebenfalls keine Zersetzung des Salzes zu veranlassen. Wenn das Salz so lange erhitzt wird, bis ein darüber gehaltenes befeuchtetes Lackmuspapier sich zu röthen beginnt, so erhält man in der Regel Verluste zwischen 47,5 bis 48%. Ein so weit entwässertes Salz, welches durch Erhitzen 47,75% verloren, mithin 52,35 Rückstand hinterlassen hatte, erlitt, den Absorptionsversuchen unterworfen, folgende Zunahmen an Wasser:

nach	12	Stunden	»	10,25	Gran
»	24	»	aufs neue	7,5	»
»	2	Tagen	»	6,75	»
»	3	»	»	3,5	»
»	4	»	»	4,25	»
»	6	»	»	7	»
Menge des absorb. Wassers				39,25	»

Hier wurde der Versuch unterbrochen. Die Absorptionsgröfse des vorigen Versuches gab für diese Zeit von 6 Tagen 34,25 Gran. Hier bei dem letzten

Digitized by Google

Versuche, war in derselben Zeit eine merklich gröfsere Menge Wasser absorbirt worden als in dem ersten, wo das Salz nicht so weit entwässert worden war. Es scheint dieses sehr dafür zu sprechen, dafs die ersteren Antheile Wasser schneller aufgenommen werden, als die letztern.

21. *Schwefelsaures Cadmium.*

25 Gran wasserleeres Salz, den Absorptionsversuchen unterworfen, zeigten folgende Gewichtszunahmen:

nach	6	Stunden	» 2 Gran
»	18	»	aufs neue 3,5 »
»	24	»	» 2 »
»	2	Tagen	» 3,5 »
»	4	»	» 4 »
»	10	»	» 3 »
»	20	»	» 2 »
»	34	»	» 1 »
»	56	»	» 2 »
»	88	»	» 2 »
»	108	»	» 1 »
»	128	»	» 2 »
»	138	»	» 2 »
»	168	»	» 2 »
»	176	»	» 1 »
»	198	»	» 1 »
»	220	»	» 1 »

Summe des absorb. Wassers 35 Gran

Nach dieser Zeit nahm das Salz an Gewicht wieder ab.

22. *Schwefelsaures Zink.*

100 Gran schwefelsaures Zinkoxyd verloren durch Erhitzen 36 Gran Krystallwasser. Der Rückstand von 64 Gran wurde auf die bemerkte Weise der Einwirkung einer feuchten Atmosphäre blofsgestellt. Es zeigten sich in den beibemerkten Zeiten folgende Gewichtszunahmen:

Digitized by Google

nach	dem 1.	Tage	»	17,1 Gran
»	» 2.	»	aufs neue	7,9 »
»	» 3.	»	»	6,5 »
»	» 4.	»	»	3,5 »
»	» 5.	»	»	1,0 »
»	» 6.	»	»	1,0 »
»	» 7.	»	»	0,5 »
»	» 8.	»	»	0,3 »
»	» 9.	»	»	0,2 »
»	» 10.	»	»	0,3 »
»	» 11.	»	»	0,1 »
»	» 12.	»	»	0,1 »
»	» 13.	»	»	0,1 »
»	» 14.	»	»	0,2 »
»	» 15.	»	»	0,1 »
»	» 16.	»	»	0,1 »
»	» 17.	»	»	0,1 »
»	» 18.	»	»	0,2 »
»	» 19.	»	»	0,2 »
»	» 20.	»	»	0,2 »
»	» 21.	»	»	0,1 »

Summe des absorb. Wassers 39,8 Gran

Dieses Salz hatte also aufser seinem Krystallwasser noch 3,8 Gran Wasser mehr angezogen.

23. *Essigsaures Zink.*

100 Gran essigsaures Zink verloren durch Erwärmen 23 Gran. Der Rückstand von 77 Gran den Absorptionsversuchen unterworfen, zeigte folgende Gewichtszunahmen:

nach	dem 1.	Tage	»	4,9 Gran
»	» 2.	»	»	1,2 »
»	» 3.	»	»	2,7 »
»	» 4.	»	»	1,7 »
»	» 5.	»	»	2,6 »
»	» 6.	»	»	0,9 »
»	» 7.	»	»	1,0 »
»	» 8.	»	»	1,2 »
»	» 9.	»	»	1,1 »
»	» 10.	»	»	0,7 »
			Latus	18,0 »

Digitized by Google

				Transport	18,0 Gran
nach	dem	11.	Tage	»	1,1 »
»	»	12.	»	»	1,0 »
»	»	15.	»	»	1,6 »
»	»	16.	»	»	1,0 »
»	»	18.	»	»	0,5 »
»	»	19.	»	»	0,5 »
				Summe des absorb. Wassers	23,7 »

Dieses Salz zieht also ebenfalls seinen ganzen Gehalt an Krystallwasser wieder an. Seine hygroskopische Anziehung ist aber nur gering.

Die vorstehenden Versuche zeigen uns deutlich, dafs nicht nur die sogenannten hygroskopischen Körper und Salze, sondern auch diejenigen Salze, welche nicht zu den hygroskopischen gerechnet werden und welche krystallisiren, die Eigenschaft haben, den Wasserdunst aus der Umgebung an sich zu ziehen und mit sich zu verbinden. Besonders ist dieses der Fall, wenn sie ihres Krystallwassers beraubt sind. Sie ziehen dasselbe nach und nach vollständig aus einer feuchten Atmosphäre wieder an, erhalten ihren durchsichtigen oder durchscheinenden, oder gefärbten Zustand wieder, ein grob körniges krystallinisches Ansehn, und sind überhaupt nicht mehr von dem gröblich gepulverten wasserhaltigen krystallisirten Salzen zu unterscheiden.

Ueber den Gang dieser Absorptionen läfst sich im Allgemeinen bestimmen, dafs die wasserleeren oder entwässerten Salze anfangs die gröfseste Absorptionskraft besitzen, oder in einer gegebenen Zeit die gröfseste Menge Wasser absorbiren; dann aber nach und nach mit verminderter Intensität auf ihre Umgebung wirken, so wie sie sich dem Sättigungszustande nähern, so dafs sie zuletzt in grofsen Zeiträumen stets nur kleine Men-

Digitized by Google

gen Wasser aufnehmen. Auffallend ist es aber, dafs manche Unregelmäfsigkeiten hier zwischen eintreten, indem, wenn eine gewisse Zeit hindurch nur kleine Mengen Wasser absorbirt wurden, plötzlich die Absorption wieder wachsen kann. Es traten aber eine grofse Menge Umstände ein, welche verhinderten zu bestimmen, ob dieses etwas mehr als zufälliges sey, und nicht darin liege, dafs dann und wann bei zufälliger Erneuerung der Oberfläche des Salzpulvers vielleicht eine noch nicht mit Wasser gesättigte Oberfläche der feuchten Luft dargeboten werde. Die Aufnahme des hygroskopischen Wassers ist ebenfalls in gewissen Gränzen eingeschlossen, nach welcher sie nichts Neues mehr aufnehmen, sondern vielmehr, je nach den atmosphärischen Veränderungen, solches zum Theil wieder verlieren und wieder anziehen, wenn sie der Luft ausgesetzt sind.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Berlinerblau.

Einige Versuche über Vincent's Zersetzung des Berlinerblau durch Stärkmehl,

von

Friedrich Wach, *)

Mitglied des physikalischen Seminars zu Halle.

In einem der letztern Hefte dieses Jahrbuches (1827. II. 357.) wurde (bei Gelegenheit der Mittheilung von *Elsner's* interessanter Entdeckung des in mehrfacher Beziehung merkwürdigen Verhaltens der Arseniksäure zu verschiedenen Zuckerarten) von dem einen der Herausgeber dieser Zeitschrift dem H. Professor *Schweigger-Seidel*, der Erfahrung hiesiger Stärkefabricanten gedacht, dafs Weizenstärke sich

*) Diese Versuche sind allerdings blofs als Einleitung zu andern damit zusammenhängenden zu betrachten, und es würde daher ihre Mittheilung verschoben worden seyn, wenn sie nicht an das sich anreihten, was in diesem Jahrgange vorliegender Zeitschrift (B. II. S. 357.) zur Sprache kam, als von *Elsner's* interessanter Entdeckung die Rede war. Auch gewisse locale Beziehungen, woraus zum Theile diese Versuche hervorgingen, geben zu dieser vorläufigen Mittheilung Veranlassung, oder entschuldigen sie wenigstens. Beiläufig werde hier noch erwähnt, dafs die Versuche *Elsner's* über die merkwürdige Färbung der Arseniksäure durch den Zucker zu ihrem gröfsten Theile gleichfalls im physikalischen Seminar wiederholt und ganz ähnliche Resultate erhalten wurden. Die Aehnlichkeit der klaren syrupartigen Flüssigkeit mit dem schönsten Himbeersafte ist auffallend und im hohen Grade täuschend; nur mufs die Säure in etwas concentrirter Form angewandt werden, wenn diese Färbung schnell eintreten soll. Diese Farbe verliert aber bald ihre Reinheit und wird braunroth, wie *Elsner* früher schon angab, ohne dafs die Flüssigkeit von ihrer Klarheit verliert. Das Licht scheint ohne besondere Wirkung auf diese Erscheinung zu seyn.

Digitized by Google

nicht eigene zu dem (meist mit Berlinerblau versetzten) Neublau, wohl aber Kartoffelstärke. Man durfte um so eher berechtigt seyn, diesen Umstand von einem zersetzenden Einfluſs abzuleiten, welcher von der Weizenstärke auf das Berlinerblau ausgeübt werde, als ein französischer Apotheker, *Vincent*, vor mehreren Jahren schon, (*Journ. de Pharm.* Jun. 1818. S. 325) Erfahrungen bekannt gemacht hatte, durch welche jener vermeintlich zersetzende Einfluſs als bestimmte Thatsache bezeichnet zu werden schien. Da nun kein Grund vorhanden, in *Vincent's* Angaben Mistrauen zu setzen, so war, bei Berücksichtigung der ebengenannten Erfahrungen unserer Stärkefabricanten, auch der Gedanke natürlich, daſs nicht sowohl das Amylon es seyn möge, welches jene Zersetzungen bewirke, sondern der Gehalt der Weizenstärke an Kleber, der schon anderweitig sich als ein kräftiges chemisches Agens genugsam bewährt hat.

Diese Ansicht bedurfte indeſs einer Prüfung, die den Mitgliedern des physikalischen Seminars empfohlen und von mir übernommen wurde.

Da jedoch meine Versuche von den Erfahrungen *Vincent's* abweichende Resultate gaben: so wird es hier an seinem Platze seyn, bevor ich zur Darlegung derselben übergehe, dasjenige vorauszuschicken, was uns von *Vincent's* Versuchen bekannt geworden ist. Und da es mir nicht gelang, die Origir almittheilung selbst nachsehn zu können, weil der Band des *Journ. de Pharm.*, in welchem diese sich befindet, zufälliger Weise hier fehlte: so hielt ich es für zweckmäſsig, die Uebersetzung, welche in *Dingler's* polytechnischem Journale (Jahrg. 1820. Bd. I. S. 110) davon gegeben

Digitized by Google

worden, mit vollständiger Genauigkeit, hier vorzulegen, um dem Leser die Vergleichung derselben mit derjenigen Mittheilung, welche in dieser Zeitschrift (ält. R. Bd. XXIX. S. 87) davon sich befindet, zu erleichtern, und ihm so die Ueberzeugung zu verschaffen, dafs hier wenigstens nicht von Mifsverständnissen, bei einem scheinbar höchst einfachen Versuche, die Rede sey, sondern vielmehr *Vincent's* Angaben einer Berichtigung, oder doch näheren Bestimmung nothwendig bedürfen.

„Herr *Vincent*, ein Apotheker in Frankreich," heifst es in *Dingler's* Journal, „hat folgende interessante Thatsache bekannt gemacht. Wenn man vier Theile Stärke und einen Theil Berlinerblau in einem Mörser zusammenreibt und das Gemisch in einer beträchtlichen Menge Wasser kocht, so bekommt die Flüssigkeit, noch ehe sie den Siedepunct des Wassers erreicht, eine grüne Farbe; hernach wird sie braun und es bleibt ein Niederschlag zurück, welcher seine blaue Farbe nicht wieder erlangt, selbst wenn man ihn mit einer Säure behandelt. Die Flüssigkeit aber hat die Eigenschaft, ein sehr schönes Berlinerblau zu bilden, wenn sie mit einer Auflösung des schwefelsauren Eisens, die mit einem gleichen Volum einer Chlorinauflösung vermischt ist, behandelt wird. Beim Abdampfen der Flüssigkeit bleibt *keine* kleisterartige Substanz zurück; wird sie aber auf ein kleines Volum concentrirt, so giebt sie nach dem Abdampfen eine kleberige Substanz, welche an der freien Luft austrocknet und im Wasser leicht auflöslich ist. Das Stärkmehl ist also gänzlich verändert und in eine

Digitized by Google

gummiartige Substanz umgebildet worden." *) So lautet die Nachricht von *Vincents* Entdeckung. Je einfacher diese Versuche im ersten Augenblick erschienen, desto mehr überraschte es mich, ganz entgegengesetzte Resultate zu erhalten.

Zuerst kochte ich, der vorstehenden Angabe gemäfs, eine Mischung von einem Quentchen reinen, zu diesem Zwecke frisch bereiteten, noch feuchten Berlinerblau und einer halben Unze Weizenstärke mit einem Maafse destillirten Wassers in einer Porcellanschale. Beide Substanzen wurden, wie *Vincent* verlangt, zuvor in einer Reibschaale auf das sorgfältigste zusammengerieben. Aber die Mischung änderte, zu meiner nicht geringen Verwunderung, selbst nach mehrstündigem Kochen, *die ihr eigenthümliche blaue Farbe durchaus nicht auffallend*, abgesehn davon, dafs über Berlinerblau kochendes Wasser stets eine grünlichgelbe Färbung annimmt, wovon nachher. Indefs es hätte die Mischung, nach *Vincent's* Erfahrung, schon vor dem

*) Herr Professor *Buchner* machte hierzu folgende Bemerkung, die mitgetheilt werden mufs, da Hr. Prof. *Schweigger-Seidel* an oben bezeichnetem Orte dieselbe gleichfalls berührt hat. „Wenn das Berlinerblau," bemerkt *Buchner*, „mit einer verhältnifsmäfsig geringern Menge Stärkemehl behandelt wird, so ist die Veränderung nicht so auffallend. Die Berlinerblau-Fabricanten pflegen bekanntlich die gewöhnliche Sorte Berlinerblau mit Stärkekleister zu versetzen und die Masse hierauf zu trocknen. Hierbei scheint weder das Berlinerblau, noch das Stärkemehl eine auffallende Veränderung zu erleiden. Der Stärkekleister, wenn er für sich eingetrocknet wird, hinterläfst eine durchscheinende traganthartige Substanz, welche im Wasser zwar aufquillt, aber nicht mehr vollständig auflöslich ist. Das Nämliche ist auch der Fall mit dem Stärkmehle, welches sich im gewöhnlichen Berlinerblau befindet; man kann diesen eingetrockneten Kleister weder durch kochendes Wasser, noch durch verdünnte Säuren wegbringen. Mit Kalien darf man die Masse nicht behandeln, weil diese zersetzend auf das Berlinerblau selbst einwirken."

Digitized by Google

Kochen in Grün und nach sehr kurzer Zeit in Braun übergehen sollen. Eben so wenig schien die Stärke selbst *) eine Umwandlung erlitten zu haben, obgleich die Flüssigkeit, aus Gründen, von denen gleich nachher die Rede seyn soll, mit schwefelsaurem Eisenoxyduloxyd einen reichlichen Niederschlag von Berlinerblau gab.

Der erste Gedanke, der sich mir aufdrängte, war, die von *Vincent* beobachtete Zersetzung möge, wie schon vorher vermuthet, nicht von dem Amylon, sondern von dem darin enthaltenen Kleber herrühren, mit welchem die von *Vincent* angewandte Stärke vielleicht in höherem Grade verunreinigt seyn konnte, als die meinige. Ich wiederholte daher den nämlichen Versuch, indem ich, anstatt des Amylons, geradezu feines Weizenmehl dazu anwandte, welches doch offenbar als die kleberreichste Stärke betrachtet werden mufs. Aber auch hier brachte ein mehrstündiges Kochen keine Veränderung des Berlinerblau hervor, auch dann nicht, wenn ich die Quantität des Wassers bis auf sechs und acht Maafs vermehrte.

Wenn gleich nach diesen fehlgeschlagenen Versuchen *Vincent's* schon in chemische und technische Lehrbücher übergegangene Angabe **) mir verdächtig

*) Diefs stimmt überein mit dem, was Herr Professor *Buchner* in der auf voriger Seite mitgetheilten Anmerkung über die angebliche Veränderung der Stärke in Gummi gesagt hat. In der That aber bleibt es bei genauerer Betrachtung dessen, was von *Vincent's* Versuchen mitgetheilt worden, unbestimmt, ob dort nicht die Rede von der Stärke-Flüssigkeit sey, die nach der Behandlung mit dem Chlor zurückblieb, von welchem bekanntlich die Stärke, wenn auch nicht in Gummi umgewandelt, doch anderweitig bedeutend in ihrer Natur verändert wird.

**) Vgl. *Fechner's* Repertorium der organischen Chemie B. I. Abth 2. S. 737. — *Leuchs* vollständige Farben- u. Färbekunde B. II. §. 236.

Digitized by Google

wurde, so schien mir doch folgender Umstand noch einer besonderen Aufmerksamkeit werth.

So oft ich nämlich Berliner-Blau auf angegebene Weise gekocht hatte, (ich mochte nun käufliches, oder besonders dazu bereitetes und wiederholt ausgewaschenes angewandt haben) zeigte die Flüssigkeit stets, je nach ihrer Verdünnung, eine mehr oder weniger gesättigte, grünlichgelbe Färbung. Man darf sich nur an die zuerst wohl von *Berthollet* beobachtete,*) neuerdings von *Hollunder* wieder zur Sprache gebrachte**) Erfahrung erinnern: *dafs bei Fällung des Berlinerblau stets eine gewisse Menge des Fällungsmittels, des eisenblausauren Kali, in Verbindung mit dem eisenblausauren Eisenoxyduloxyde, niederzufallen pflege, welches sich nur schwierig durch Auswaschen mit kaltem Wasser davon entfernen läfst,* — um die wahre Ursache dieser Färbung zu erkennen; und der reichliche Niederschlag von Berlinerblau, welchen die Flüssigkeit unter diesen Umständen, wie bereits oben erwähnt, mit oxydirter Eisenlösung hervorbrachte, erklärt sich sonach leicht.

Nun aber hat *Hollunder* ***) auch auf die, allen praktischen Berlinerblaufabricanten längst bekannte, Thatsache von neuem aufmerksam gemacht, *dafs ein Theil des eisenblausauren Kali bei der Siedhitze des Wassers schon* zersetzt werde. Versuche, welche ich über diesen Gegenstand anstellte, stimmten in sofern mit *Hollunder's* Angabe überein, als beim Kochen des eisenblausauren Kali in *offenen* Gefäfsen in der That Ammoniak sich entwickelte; beim Sieden in verschlossenen Gefäfsen aber

*) *Crell's* chem. Ann. 1795. I. S. 73 ff.

**) *Kastner's* Archiv 1826. B. IX. S. 366 ff.

***) A. a. O. S. 361.

Digitized by Google

gab das aufgefangene Destillat einen starken Geruch nach Blausäure zu erkennen, und zu gleicher Zeit enthält es eine nicht unbedeutende Menge eines krystallisablen Salzes, welches mit salzsaurem Eisenoxyd einen dunkelblauen Niederschlag gab, mit kaustischen Alkalien Ammoniak entwickelte, auch unzersetzt blieb beim Abdampfen. Es war eisenblausaures Kali, das bei der Vorsicht, mit welcher die Destillation geleitet worden war, nicht blofs übergespritzt seyn konnte, sondern von den Wasserdämpfen übergeführt worden seyn mufste. Wiederholte Versuche gaben jederzeit die nämlichen Resultate. Beiläufig werde noch bemerkt, wie es nicht unwahrscheinlich sey, dafs das Ammoniak, welches bei dem Kochen in freier Luft sich entwickelt, herrühre von der in ihrem Entbindungsmomente durch den Einfluss der Luft zersetzten Blausäure, die ihrerseits wiederum durch die Wasserdämpfe abgeschieden worden; — eine Erscheinung, der wir eine ganze Reihe analoger Thatsachen an die Seite stellen könnten, und die sicherlich, was auch *Hollunder* hervorhebt, selbst der praktischen Techniker Aufmerksamkeit verdient.

Der Rückstand in der Retorte reagirte, wie sich erwarten liefs, stark alkalisch, obwohl zum Versuch ein vollkommen neutrales blausaures Kali angewandt worden war. Gemäfs den vorgelegten Thatsachen sollte man erwarten, dafs Berlinerblau, welches wie gewöhnlich noch einen Antheil blausauren Kalis enthält, sich durch blofses Kochen mit Wasser müsse zerlegen lassen. Bei dem Kochen wird nämlich das blausaure Kali zersetzt werden und das freigewordene Alkali auf das Berlinerblau einwirken, indem es ihm

Digitized by Google

einen Theil seines Blausäuregehalts entzieht. Sonach scheint es, als ob das Spiel dieser wechselseitigen Zerlegungen, durch anhaltendes Kochen, bis zur Zerstörung der letzten Spur von Berlinerblau sich werde fortsetzen lassen. Indefs gleiche Theile Pariserblau und eisenblausaures Kali (von jedem 3j) wurden mit vielem Wasser (1 Maafs) mehrere Stunden lang gekocht, ohne das gehoffte Resultat zu geben. Und als ich Pariserblau (3ij) für sich mit destillirtem Wasser (℥iv) in einem verschlossenen gläsernen Destillations-Apparate kochte, trat natürlich um so weniger eine merkbare Zersetzung ein, obwohl Spuren mit den Dämpfen übergeführten blausauren Kalis im Destillate wahrgenommen wurden. Auch in einer offenen Schale kochte ich einige Gran Pariserblau mit Wasser, dem etwas eisenblausaures Kali zugesetzt war, ohne die Zersetzung bewirken zu können. Wenn also auch wirkliche Einwirkung Statt findet: so kann sie bei dem unlöslichen Berlinerblau nur sehr langsam erfolgen. Viel rascher aber tritt sie ein bei dem durch das Filtrum gegangenen auflöslichen Berlinerblau, welches bekanntlich für sich unverändert bleibt beim Kochen. Denn dieses wird durch ein eben nicht lang anhaltendes Kochen mit Wasser, dem etwas blausaures Kali beigefügt ist, in der That zersetzt, wie ich mich durch mehrere Versuche überzeugt habe. Nun wird auflösliches Berlinerblau *) erhalten, wenn man eisenblausaures Kali mit schwefelsaurem Eisenoxydul fällt und der entstehende weifse Niederschlag sich an der Luft in Berlinerblau verwandelt. Leicht kann also

*) Vgl. die Abhandlung von *Berzelius* über eisenhaltige blausaure Salze im vorlieg. Journ. 1820. oder B. XXX. d. 2te Reihe S. 34. 35.

Digitized by Google

bei dem gewöhnlichen Verfahren Berlinerblau zu bereiten, eine Mischung des löslichen und unlöslichen Berlinerblau entstehen, mit unzersetztem Blutlaugensalze verbunden, wenn letzteres im Ueberschusse beigefügt wurde. Hatte nun *Vincent* eine solche Mischung vor sich: so konnte diese schon durch bloßes längeres Kochen selbst ohne Einwirkung des Stärkmehls, wenigstens zum Theile, zersetzt werden.

Diese Betrachtung veranlafste noch eine andere. In der Gegend von Dresden (wo ich früherhin eine Zeit lang in einer chemischen Fabrik angestellt war) giebt es einige Brunnen, deren Wasser von dasigen Fleischern zum Garkochen ihrer Blutwürste gesucht wurde, weil es denselben eine grüne Farbe ertheilt, worauf von mehreren, als Kücheneleganz, ein besonderer Werth gelegt wurde. Diese grüne Färbung rührte von einem geringen Natrongehalte jener Brunnen her, welche sehr wahrscheinlich mit den böhmischen Mineralquellen auf irgend eine Weise zusammenhangen. *) Es ist nicht angegeben, in welcher Gegend Frankreichs *Vincent* sich aufhält — man weifs aber, dafs das südliche Frankreich, insbesondere die Auvergne, reich ist an natronhaltigen Quellen. Bei dem Mangel genauerer Angaben in der obenangeführten Notiz, wäre vielleicht die Vermuthung erlaubt, *Vincent's* Stärkmehl, oder Wasser, sey mit Natron ver-

*) Die Eigenschaft des Blutes, mit ätzenden Alkalien sich grün zu färben, ist im gewöhnlichen Leben längst bekannt. In einigen Gegenden Deutschlands wird aus Ochsenblut und Kalk eine wohlfeile, dauernde, grüne, Firnifs ähnliche Farbe zum Anstreichen von Gartenstaketen u. s. w. bereitet. Vgl. die Beobachtungen von *Berzelius* über die Wirkung der Alkalien auf den Farbestoff des Bluts im vorlieg. Journ. alt. Reihe B. IX. S. 388.

Digitized by Google

unreinigt gewesen, wodurch die eben muthmafslich angenommene Zersetzung durch überflüssiges blausaures Kali hätte verstärkt werden können.

Zu erinnern ist noch, dafs ich Stärkmehl mit einem grofsen Ueberschusse von Berlinerblau behandelt, und dann die warme durchfiltrirte Flüssigkeit mit Iodinalkohol geprüft habe. Immer erfolgte die blaue Färbung überaus stark, und die Stärke (Weizenstärke, der ich mich vorzugsweise bediente) war also nicht in Gummi verwandelt, wie *Vincent* annimmt.

Es bleibt jetzt also nur noch übrig einige Worte zu sagen über die im Anfange dieser Notiz erwähnte Erfahrung hiesiger Stärkefabricanten, die Neublaubereitung aus Indig, Berlinerblau und Weizenstärke betreffend, welche Veranlassung gab zu diesen Versuchen. Was bisher dargelegt wurde deutet darauf hin, dafs hier nicht die Rede seyn könne von einer Zersetzung des Berlinerblau durch Weizenstärke. Zur genaueren Prüfung dieses Umstandes wurde aber dennoch eine Art unechten Neublau dargestellt aus bestimmten Mengen Berlinerblau, sowohl mit Weizen- als mit Kartoffelstärke. Auffallend schön, von einer sehr dunkeln und glänzenden Farbe, fiel das mit Kartoffelstärke bereitete Neublau aus, aber es war äufserst bröcklich und leicht zerreiblich. Das mit Weizenstärke bereitete hatte mehr Festigkeit, aber eine ungleich lichtere, weniger glänzende und minder reine Farbe. Indefs findet das nämliche Verhältnifs auch Statt bei echtem Neublau aus Indig, je nachdem Weizen- oder Kartoffelstärke dazu angewandt wird. Und schon hieraus allein erhellt, dafs nicht Zersetzung des Berlinerblau Ursache dieser Erscheinung seyn könne;

Digitized By Google

vielmehr mufs dieselbe auf ähnlichen Grund zurückgeführt werden, wie die verschiedene Deckbarkeit der Farben, und zwar insbesondere auf die Structurverhältnisse beider Stärkearten. Die Kartoffelstärke ist durchscheinender und glänzender, die Weizenstärke ist undurchsichtiger und matter von Farbe. Schon hieraus erklärt sich jener Unterschied zur Genüge. An und für sich ist aber die Kartoffelstärke ihres schwachen Zusammenhanges wegen (was allerdings zum Theil abhangen mag vom mangelnden Klebergehalte) gleichfalls untauglich zur Neublaubereitung; jedenfalls mufs also eine gewisse Quantität Weizenstärke als Bindungsmittel hinzugefügt werden, wenn das Präparat in Tafelform, wie man es im Handel zu verlangen gewohnt ist, dargestellt werden soll, was auch von den hiesigen Fabricanten wirklich geschieht.

Während ich nun schon alle Hoffnung aufgeben wollte, etwas auch nur einigermafsen Befriedigendes über das Verhältnifs des Stärkmehls zum Berlinerblau sagen zu können, das zur Aufklärung dessen, was *Vincent* beobachtet hatte, dienen möchte, fand ich im Lehrbuche der Chemie *) von *Berzelius* folgende für meinen Zweck beachtungswerthe Stelle, wodurch *Vincent's* Beobachtung bestätiget zu werden schien.

„Man bereitet eine Verbindung von Stärke mit Berlinerblau von einer schönen mittelblauen Farbe, die sehr hoch geschätzt wird, aber deren Bereitung unbekannt ist. Kocht man sie im Wasser, so löst sich die Stärke auf, und die Masse wird kleisterähnlich und grün. Durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure kann

*) S. *Wöhler's* Uebersetzung desselben B. II. Abth. 2. S. 765.

Digitized by Google

die Stärke ausgezogen werden, ohne dafs die blaue Farbe zerstört wird."

Das im Handel sogenannte Neublau kann hier unmöglich gemeint seyn. Denn abgesehn davon, dafs die Bereitungsart des Neublau keinesweges unbekannt ist: so wird auch das aus Berlinerblau bereitete Neublau gar nicht hoch geschätzt, sondern blofs das mit Indig bereitete, während der Zusatz von Berlinerblau als eine Verfälschung des Fabricates gilt. Wirklich übergiefst man auch dieses Neublau, um es in den Haushaltungen zu benützen, blos mit *kaltem* Wasser, damit das Indigblau ausgezogen werde, während das beigesetzte Berlinerblau unaufgelöst zurück bleibt. Offenbar nämlich würde die Reinheit des Indigblau leiden, wenn man das Neublau kochen wollte, wobei das Stärkmehl sich auflösen, und wenn das Neublau mit Berlinerblau versetzt war, dieses schweben bleiben würde in der Stärkeauflösung. Die Farbe ist dann unrein und zieht ins Grüne, während die reine Indigfarbe ins Violette zieht.

Jene Verbindung von Stärke und Berlinerblau, von welcher *Berzelius* redet, deren Bereitungsart, wie er ausdrücklich hervorhebt, noch *unbekannt* ist, und die gegenwärtig meines Wissens im Handel bei uns noch nicht vorkommt, mufs aber nothwendig auch eine ganz andere seyn, als die, welche *Buchner* in der Note S. 447 anführt. Wenn jene Verbindung bei dem Kochen grün wird, so liefse sich solches freilich dem gemäfs nothdürftig erklären, was S. 449 gesagt wurde; jedoch es ist nicht zu leugnen, dafs überhaupt die Bedingungen, unter welchen bei der Verbindung des Eisens mit Blausäure zuweilen eine grüne

Digitized by Google

Farbe hervortritt, oder Berlinergrün gebildet wird statt Berlinerblau, noch nicht vollständig entwickelt sind. Schon von dieser Seite verdient also dieser Gegenstand noch weiter untersucht zu werden. Ich nahm also *Vincent's* Versuche wieder vor aus einem andern Gesichtspuncte. Entscheidender meinte ich müfsten dieselben ausfallen, angestellt mit im *reinem* Wasser auflöslichen Berlinerblau, das nicht allein in theoretischer, sondern auch in technischer Beziehung besondere Beachtung verdient, und woraus vielleicht jenes Fabricat, dessen *Berzelius* erwähnt, bereitet wird. Indefs auch wenn ich im reinen Wasser vollkommen klar aufgelöstes Berlinerblau mit gemeiner, vorzugsweise hier im Handel vorkommender Weizenstärke (wie sie zu Halle in so grofser Menge fabricirt wird) kochte und dieses Stärkmehl noch dazu in gröfserem Verhältnisse beisetzte, als *Vincent* verlangt: so blieb dennoch die blaue Farbe selbst nach wiederholtem, wohl stundenlangem, Kochen ganz unverändert. Merkwürdig genug aber erfolgte diese Farbenzerstörung sehr rasch, als ich mich der Kartoffelstärke bediente, welche ich mir selbst zu diesem Zwecke frisch bereitet hatte. Der Gehalt an Kleber in der Weizenstärke scheint also der Einwirkung vielmehr hinderlich zu seyn, wenn nicht andere weiter zu untersuchende Verhältnisse hier obwalten. Die wässerige Auflösung der Kartoffelstärke, zuerst durch zugesetztes auflösliches Berlinerblau, von schöner *mittelblauer* Farbe, wurde bei der Erhitzung bald *blaugrün*, welche Farbe jedoch nicht, wie *Vincent* sagt, in die braune überging, sondern immer *heller grün*, dann *gelblich* wurde, und zuletzt in dem Grade verschwand, dafs die Auflösung wasserhell erschien.

Digitized by Google

Viel schwerer gelingt der Versuch, wenn man gemeines unauflösliches Pariser Blau, wie es im Handel vorkommt, anwendet, und man darf wenigstens, um die Einwirkung zu erleichtern, sich nicht begnügen, das Pulver blofs fein zu reiben, sondern mufs es auch schlemmen, und allein die im Wasser, nach Absatz der gröberen, schwebend-bleibenden, zartesten Theile mit einem Ueberschusse von Kartoffelstärke behandeln. In der That aber wage ich noch nicht ganz zu entscheiden, ob im Wasser unlösliches Berlinerblau wirklich durch Kartoffelstärke zersetzt werde. Denn bei der gewöhnlichen Bereitungsart des Berlinerblau mit schwefelsaurem Eisenoxydul ist gewöhnlich in reinem Wasser lösliches Berlinerblau mit unlöslichem vermischt. Indefs da das auflösliche Berlinerblau durch einen kleinen Zusatz von Säure oder von Salzen gefällt wird, so erscheint es ohnehin blofs auflöslich, wenn jede Spur von Säure oder Salz ausgewaschen. Und selbst wenn durch anhaltendes, oft wiederholtes Auswaschen die letzten Spuren eines Säure- oder Salz-Gehaltes entfernt sind, geht das auflösliche Berlinerblau zuweilen dennoch nicht durch das Filtrum, welches von den unlöslichen Theilchen ihm undurchdringlich gemacht wird. Man mufs dann den ganzen Niederschlag abwaschen vom Filter, damit die unlöslichen Theile sich theilweise wenigstens absetzen, worauf die oben stehende Flüssigkeit mit schöner blauer Farbe durch das Filtrum geht. Nimmt man an, wie ich gleich anfänglich vermuthete, dafs *Vincent* mit einem Berlinerblau gearbeitet hat, das einen grofsen Gehalt auflöslicher Theile in sich schlofs: so läfst sich seine Beobachtung verstehen, und auch

Digitized by Google

die braune Färbung der Flüssigkeit, welche er wahrnahm, erklärt sich durch die unzersetzten, oder doch nur sehr unvollkommen zersetzten unlöslichen Bestandtheile, welche die Farbe trübten. Es ist allerdings noch die Frage, welche Art der Umänderung mit dem Berlinerblau und der Kartoffelstärke bei diesem Processe vorgehe. Indefs ist nun wenigstens der Weg gebahnt zur weiteren und leichteren Untersuchung dieses Gegenstandes, welche er in mehr als einer Beziehung so sehr verdient.

Um übrigens diese eben beschriebenen Erscheinungen auf eine bequeme und angenehm in die Augen fallende Weise darzustellen, kann folgendes Verfahren empfohlen werden.

Man nehme zwei Tassen und bringe in die eine wenige (etwa zwölf) Gran Weizenstärke, in die andere eben so viele Gran Kartoffelstärke, und fülle die Tassen dann etwa halb voll mit destillirtem Wasser, um (unter Umrühren der Stärke mit einem Glasstäbchen in jeder Tasse) das Wasser bequem bis zum Aufwallen erhitzen zu können. Nun gieſse man aus einer graduirten Röhre einzelne kleine Maafstheile von auflöslichem Berlinerblau in jede Tasse. Die kochend heifse Weizenstärkelösung wird sogleich blau werden, während eben so schnell die Farbe der zur heifsen Kartoffelstärkelösung gegossenen gleich grofsen Antheile des löslichen Berlinerblau verschwindet. Bald aber wird es nöthig seyn, wenn ungefähr ein Kubikzoll von Berlinerblaulösung zugegossen wurde, die Kartoffelstärkelösung aufs Neue zu erhitzen, um die Farbe gänzlich verschwinden zu machen, während dagegen die Weizenstärkelösung, so lange sie auch mit lösli-

Digitized by Google

chem Berlinerblau gekocht werden mag, unverändert ihre blaue Farbe beibehält. Der Versuch, in der Art angestellt, hat etwas Ueberraschendes, und zeigt einen bisher nicht geahneten sehr auffallenden Unterschied zwischen zwei Körpern, denen man ein in solchem Grade verschiedenes Verhalten schwerlich zugetraut hätte.

Um nun aber noch zu entscheiden, ob wirklich, wie *Vincent* sagt, das Stärkmehl vom Berlinerblau in Gummi umgewandelt werde, behandelte ich blofs *drei* Gran Kartoffelstärke in einer Tasse mit destillirtem Wasser, und setzte der kochenden Auflösung hierauf in einzelnen Antheilen auflösliches Berlinerblau so lange zu, bis die Farbe nicht mehr durch Kochen verschwand, sondern wenigstens die blaugrüne Farbe bei einem Uebermaafse des löslichen Berlinerblau vorherrschte. Ich konnte es aber dennoch (auch durch lange fortgesetztes Kochen) nicht dahin bringen, dafs nicht ein abgegossener Antheil bei Hinzufügung eines Tropfens von Iodinalkohol sogleich die bekannte, dem Stärkmehl eigenthümliche, tief blaue Farbe angenommen hätte. Das Stärkmehl existirte also noch, und war nicht in Gummi verwandelt.

Digitized by Google

Zur
Mineralogie und analytischen Chemie.

1. *Untersuchung eines Harzer Datolith,*
von
Stromeyer und *Hausmann.**)

Die Hrn. Hofräthe *Stromeyer* und *Hausmann* haben der königlichen Societät der Wissenschaften unter dem 27. December v. J. eine mineralogische und chemische Arbeit über ein vor Kurzem in der Gegend von Andreasberg am Harz aufgefundenes Fossil übergeben, welches ihnen durch den, für die Förderung der Kunde der vaterländischen Producte des Mineralreichs eben so eifrig als glücklich bemüheten Herrn Bergprobierer *Bauersachs* zu Zellerfeld, zur Untersuchung gütigst übersandt worden war.

An der Krystallisation, an mehreren anderen äufseren Merkmalen und dem Verhalten vor dem Löthrohre, erkannte Herr Hof. *Hausmann* jenes Fossil als *Datolith,* welche Bestimmung, durch die von dem Herrn Hofr. *Stromeyer* damit vorgenommene chemische Analyse, Bestätigung erhielt. Die Auffindung dieses in mehrfacher Hinsicht merkwürdigen Körpers, in unserem, durch Mannigfaltigkeit seiner Producte besonders ausgezeichneten, vaterländischen Gebirge, ist um so erfreulicher, da man ihn, nach seiner ersten Ent-

*) Aus den Götting. gel. Anz. 1828. Stck. 9. (d. 14. Jan.) zur Benützung für das Jahrbuch von den Herren Verfassern gütigst eingesandt. *d. Red.*

Digitized by Google

deckung bei Arendal in Norwegen, bisher nur noch an wenigen andern Orten gefunden hat.

Der *Datolith* kömmt im *Wäschgrunde* bei Andreasberg, am Fufse des Mathias-Schmidt-Berges, gangförmig im Grünstein vor, der in dem ältern Thonschiefergebirge der Andreasberger Gegend, eine mächtige Einlagerung bildet. Begleitet ist er von Quarz und zuweilen von einem, noch näher zu bestimmenden, krystallinischen, feldspathartigen Fossil. Es verdient hierbei beachtet zu werden, dafs in dem, mehrere merkwürdige Mineralkörper beherbergenden Grünstein des Harzes, an verschiedenen Stellen *Axinit* vorkömmt, der durch seinen, wenn gleich nur geringen Boraxsäure-Gehalt, in einem gewissen Verwandtschaftsverhältnisse zum *Datolith* steht. (Vgl. S. 34.)

Der Andreasberger Datolith findet sich sowohl derb, in seiner ausgezeichneten, krystallinisch-körnigen Absonderungsform — auf welche sich der für ihn gewählte Name bezieht — als auch in schönen Krystallen, von denen einige beinahe die Gröfse von einem halben Zoll erreichen, die aber gemeiniglich so unter einander verwachsen sind, dafs die Krystallisationen selten vollständig sich darstellen. An den untersuchten Stücken ist die herrschende Form das gerade, irregulär-achtseitige Prisma, welches, wenn als Grundgestalt das von dem Herrn Prof. *Mohs* dafür angenommene Rhombenoktaëder gilt, durch die horizontalen Flächen *A* und die verticalen *E* und *BB'* $\frac{1}{9}$ gebildet wird. Wenn die ersteren, nach *Hauy's* Messungen, Winkel von 109° 28′ mit einander machen; so sind die letzteren unter 103° 42′ gegen einander geneigt. Mit diesem Prisma sind die Flächen *BA*$\frac{1}{2}$

Digitized by Google

verbunden, wodurch die von den Flächen A und $BB'\frac{1}{5}$ gebildeten Ecken bald mehr, bald weniger, zuweilen bis zum gegenseitigen Zusammentreffen, abgestumpft werden. Sie sind gegen A unter 127° 45′ geneigt. Aufserdem sind oft die Flächen P und $(EA\frac{1}{2}. DB'\frac{1}{5})$ in halber Combination, auf solche Weise vorhanden, dafs sie an den entgegengesetzten Seiten der Flächen $BA\frac{1}{2}$ liegen. Die ersteren sind gegen A unter 131° 48′ und gegen E unter 138° 12′ geneigt; die letzteren machen mit $BA\frac{1}{2}$ Winkel von 159° 34′ und mit A von 125° 1′. Auch stellen sich die Flächen B' dar, welche die durch die Flächen E gebildeten Kanten gleichwinklich abstumpfen, so wie die Flächen D, welche gegen A unter 147° 9′ geneigt sind. An einzelnen Individuen kommen aufserdem noch verschiedene andere, erst näher zu bestimmende Flächen vor.

Die mehrsten Flächen sind glatt und lebhaft glasartig glänzend. Besonders zeichnen sich in dieser Hinsicht die Flächen P, A, B', D, E aus. Die Flächen $BB'\frac{1}{5}$ haben oft eine Anlage zur Längsreifung. Die Flächen $BA\frac{1}{2}$ sind fast stets weit weniger glatt und und glänzend, als die übrigen, und ihr Glanz neigt nicht selten zum Perlmutterartigen hin. Die Krystalle sind gemeiniglich durchscheinend; einzelne Individuen jedoch halbdurchsichtig bis ins Durchsichtige. Die weifse Farbe hat am häufigsten einen Stich in das Grüne, seltener in das Rothe. In den übrigen äufseren Kennzeichen stimmt der Andreasberger *Datolith* mit dem Arendaler überein; nur das specifische Gewicht hat sich bei einer von dem Herrn Hofr. *Stromeyer* vorgenommenen Wägung gröfser gezeigt, als die früheren Angaben es bestimmten, indem solches in einem Ver-

Digitized by Google

suche bei 14°,5 C Temperatur und 0m,7492 Barometerstand = 3,3463, und in einem andern, wo die Temperatur 12° C, und der Barometerstand 0m,7472 war, = 3,3422 gefunden wurde. Indessen bei Wiederholung dieser Versuche mit einem sehr reinen Arendaler Datolith ergab sich dessen specifisches Gewicht ebenfalls nach zwei Wägungen zu 3,3532 und 3,3550 oder im Mittel aus denselben = 3,3541 bei 15° C Temperatur und 0m,7634 Barometerstand.

Das Verhalten vor dem Löthrohre ist das bekannte. Die darüber angestellten Versuche gaben zu der Bemerkung Veranlassung, dafs der Datolith für sich behandelt, der äufsersten Spitze der Löthrohrflamme eine schwache grüne Färbung ertheilt, wogegen vor der Marcet'schen Lampe eine lebhafte und schöne grüne Farbe der Flamme sich zeigt, welche Erscheinung noch ausgezeichneter bei dem *Boracite* ist.

Beim Glühen giebt derselbe Wasser aus, verliert dasselbe aber erst bei starker Rothglühehitze. Das ausgeschiedene Wasser war völlig rein, und enthielt nicht die geringste Spur von Boraxsäure. Die Menge desselben betrug auf 100 Datolith in drei Versuchen 5,776; 5,734 und 5,627 oder nach einem Mittel derselben 5,712. Durch den Verlust dieses Wassers wird der Datolith opak und nimmt eine effloreseirte Beschaffenheit an; erleidet indessen dabei, zumal wenn das Feuer sehr verstärkt wird, auf der Oberfläche eine anfangende Verglasung, wodurch er zugleich ein emailleartiges Ansehen erhält.

Zur Bestimmung der übrigen in diesem Datolith vorkommenden und zufolge vorläufiger Versuche nur in Kalk, Boraxsäure und Kieselerde bestehenden Be-

Digitized by Google

standtheile sind zwei Analysen angestellt worden, wobei dieses Fossil das erste Mal mittelst Salpetersäure und das andere Mal mit Salzsäure aufgeschlossen wurde. Das ferner zur Scheidung der genannten Substanzen dabei befolgte Verfahren bestand im Folgenden:

Da die Boraxsäure wegen der Auflöslichkeit ihrer Salze sich durch Fällung nicht trennen läfst, und die Ausziehung derselben mit Hülfe von Alkohol immer mit bedeutendem Verluste verbunden ist, auch die von *Arfwedson* bei der Zerlegung des Boracits befolgte Methode hier keine Anwendung finden konnte: so wurde der Kalk, nachdem die Kieselerde zuvörderst auf die bekannte Weise abgeschieden worden war, mittelst kohlensaurem Ammoniak aus der siedend heifsen, zuvor mit ätzendem Ammoniak möglichst neutralisirten, Auflösung gefällt, dann die hinterbliebene Flüssigkeit zur Trockenheit verraucht, und nun die Boraxsäure durch Verflüchtigung der Ammoniaksalze und des mit ihr verbundenen Ammoniaks, für sich erhalten. Ungeachtet aber sowohl bei dem Verdunsten der ammoniakalischen Flüssigkeit, als auch bei der Verflüchtigung der Ammoniaksalze die gröfste Sorgfalt angewandt, und letztere zu dem Ende auch in verschlossenen Gefäfsen vorgenommen worden, so ist dennoch ein Antheil Boraxsäure damit verflüchtigt worden, und dadurch verloren gegangen, und somit auch auf diesem Wege keine völlig genaue Bestimmung des Gehalts der in diesem Fossile vorkommenden Boraxsäure erhalten. Da indessen in beiden Analysen hinsichtlich des Kalk- und Kieselerdegehalts kein wissentlicher Verlust Statt gefunden hat, und die aufgefundenen Mengen derselben so genau, als solches nur zu erwar-

Digitized by Google

ten ist, mit einander übereinstimmen, und auch die Bestimmungen über den Wassergehalt völlig befriedigend ausgefallen sind, so darf man wohl, ohne sehr zu irren, den bei diesen Versuchen gehabten Verlust noch für Boraxsäure berechnen.

Die nun durch diese Zerlegungen aufgefundenen Mengen Kalk, Kieselerde und Boraxsäure sind:

	nach I.	II.
Kalk	35,445	35,887
Kieselerde	37,556	37,157
Boraxsäure	18,847	19,690

Nach einem Mittel aus diesen Untersuchungen besteht demnach der Datolith von Andreasberg, in 100 Theilen, aus:

Kalk	35,67
Kieselerde	37,36
Boraxsäure	21,26
Wasser	5,71
	100,00

Dieses Fossil scheint mithin eine hydratische Verbindung von dreifach-kieselsaurem Kalk mit doppelt-boraxsaurem Kak zu seyn. Da indessen die Mischung der boraxsauren Salze noch so höchst unvollständig untersucht worden ist, so dafs selbst das Aequivalent der Boraxsäure noch nicht mit einiger Genauigkeit hat ausgemittelt werden können, so läfst sich auch über diese Annahme vor der Hand noch nichts mit Zuverlässigkeit entscheiden.

Digitized by Google

2. Chemische Untersuchung der Gelberde,

von

Dr. *O. P. Kühn.* Privatdoc. a. d. Univers. Leipzig.

Merat-Guillot *) giebt folgendes Resultat einer Analyse der Gelberde: Thon 2, Kiesel 92, Kalk 3, Eisen 3. Diese Analyse ist ganz unbrauchbar; denn sicher hat der Urheber desselben nicht die eigentliche Gelberde analysirt, wenn man auch von der Ungenauigkeit der Arbeit, trotz dem, dafs kein Verlust angegeben ist, absieht. Ich hielt daher die Anstellung einer Analyse dieser Mineralsubstanz nicht für unzweckmäfsig und lege hier das Ergebnifs derselben, die ich mit Gelberde von Amberg in der Oberpfalz anstellte, dem Publicum vor.

I. *Vorläufige Analyse.*

A. In einer Glasröhre erhitzt, veränderte sich die gelbe Farbe des Minerals in die rothe, ohne dafs eine merkbare Zusammenziehung zu entdecken war. Im obern Theile der Röhre hatte sich etwas Wasser angelegt, das auf die Reactionspapiere nicht wirkte und Silber- und Barytsalze durchaus nicht trübte.

Vor dem Löthrohre konnte es auf keine Weise auch zum allergeringsten Grade von Flufs gebracht werden: es färbte sich blofs roth und zuletzt schwarz.

Boraxglas wurde dadurch gelb gefärbt. Mit Soda schmolz das Pulver ziemlich leicht zusammen und gab eine schmutzig gelbe Masse. Phosphorsalz gab Eisenoxyd und Kieselsäure zu erkennen.

B. a. Im Wasser zerfiel das Fossil augenblicklich zu Pulver, indem Luftbläschen in die Höhe gingen, veränderte sich aber weiter nicht.

*) In *Brongniart, Traité élément. de Min.* I. 545. nach *C. C. v. Leonhard*, Handb. d. Oryktogn. 2. Aufl. S. 740.

Digitized by Google

b. Salzsäure löste es theilweis auf. Die gelbe Auflösung zur Trockene verraucht, hinterliefs eine gelbe Masse, welche sich in schwacher Salzsäure nicht ganz klar auflöste; es setzten sich einige gallertartige Flocken nach einiger Zeit zu Boden. Aus der Flüssigkeit fällte Aetzkali einen rothbraunen, flockigen Niederschlag, und im Ueberschufs hinzugesetzt, gab es mit Salmiak einem weifsen, sehr hydratischen Niederschlag. Aus einem andern Theile der Flüssigkeit die nach Abscheidung der Kieselsäure erhalten worden war, wurde Eisenoxyd und Alaunerde mit doppelt kohlensaurem Natron gefällt; darauf zeigte sauerkleesaures Kali nicht die geringste Anwesenheit von Kalk; wohl aber entstand mit phosphorsaurem Natron und Ammoniak ein krystallinischer Niederschlag. — In Schwefelsäure zerfiel das Fossil ebenfalls und veränderte die Farbe in das Erdfahle.

c. Kohlensaures Natron schlofs das Fossil sehr gut und leicht auf; es zeigten sich hier dieselben Bestandtheile wie bei der Behandlung mit Salzsäure, und die Abwesenheit von Boraxsäure.

Demnach besteht also die Gelberde von Amberg in der Oberpfalz aus Eisenoxyd, Alaunerde, Magnesia Kieselsäure und Wasser.

II. *Quantitative Analyse.*

A. Zur Bestimmung des Wassers wurde das Fossil, einmal in einem ganzen Stücke, das andere Mal fein zerrieben, einer starken Rothglühhitze ausgesetzt. Dort reducirten sich 1,7792 Gr. auf 1,5444, hier blieben von 1,2681 nur 1,0996 Gr. zurück. Das Mittel aus beiden Versuchen giebt:

$$\left[\frac{(0{,}2348 =)\ 13{,}196 + (0{,}1685 =)\ 13{,}288}{2} = \right]\ 13{,}242 \text{ p. C.}$$

Die Stücke waren durch und durch von gleicher Farbe und zeigten auch bei starker Vergröfserung durchaus nichts Ungleichartiges.

B. a. 1,2266 Gr. frisches Fossil wurden mit

Digitized by Google

4 Gr. entwässerten kohlensauren Natrons gut gemengt einer halbstündigen schwachen Glühhitze ausgesetzt. Die auf die gewöhnliche Weise abgeschiedene Kieselsäure war vollkommen weifs, und löste sich vollständig in Aetzkali auf. Sie wog geglüht 0,4065 Gr.

b. Darauf wurden Eisenoxyd und Alaunerde durch doppelt kohlensaures Natron unter den gehörigen Cautelen gefällt.

c. Der entstandene, sehr copiöse Niederschlag ward noch feucht in Aetzkaliauflösung getragen; das ausgeschiedene Eisenoxyd wog, schwach geglüht, 0,4642 Gr. Es enthielt kein dem Magnete folgsames Theilchen. In Salzsäure aufgelöst, hinterblieben einige gallertartige Flocken, welche Kieselsäure waren, und auf einem Filter gesammelt und scharf getrocknet 0,0011 Gr. wogen. Es war also blofs 0,4631 Gr. = 37,758 p. C. Eisenoxyd vorhanden.

d. Aus der kalischen Flüssigkeit, *c*, wurde mittelst Salmiak die Alaunerde gefällt; sie wog, sehr stark geglüht, 01743 Gr., und löste sich mit Hinterlassung einiger Flocken Kieselsäure in Salzsäure auf. Da dieselben viel weniger betrugen, als die vom Eisenoxyde auf ähnliche Weise abgetrennte Kieselsäure, und es übrigens zweifelhaft war, ob dieselbe hier nicht blofs dem verbrannten Filter angehört haben mochte, so liefs ich dieselbe ganz unbestimmt, und bringe Alles für Alaunerde, also 14,211 p C., in Rechnung.

e. Die Flüssigkeit von *b* wurde angesäuert, sehr stark concentrirt, und noch heifs mit phosphorsaurem Natron versetzt; hierbei blieb sie ganz hell und klar, als aber Aetzammoniak zugesetzt wurde, entstand ein Niederschlag der sich durch starkes Umrühren und während des Abkühlens noch etwas vermehrte. Er betrug schwach geglüht 0,0458 Gr. Da diese 37 pC. reiner Magnesia enthält, so sind 0,0458 = 0,0169 Gr, reiner Magnesia zu rechnen; also 1,380 p C.

Diese Analyse ist die letzte von dreien, die ich

Digitized by Google

mit diesem Minerale anstellte; sie weichen von einander nur in Kleinigkeiten ab. In allen wurden Reactionsversuche zur Entdeckung von Kalk und Mangan angestellt; sauerkleesaures Kali aber verursachte durchaus keine Trübung, selbst nach einiger Zeit, eben so wenig Chlorin und Schwefelwasserstoffalkali. Auch hatte das geglühte Doppelsalz der Magnesia nie eine Farbe, die eine Spur von Mangan verrathen hätte.

Es sind also in der Gelberde von Amberg in der Oberpfalz enthalten:

					Sauerstoffgehalt	
Eisenoxyd	(*B.c*)	0,4631 Gr.	=	37,758 p. C.	11,384	2
Alaunerde	(*B.d*)	0,1743 »		14,211 »	6,637	1
Magnesia	(*B.c*)	0,0169 »		1,380 »	0,533	»
Kieselsäure	(*B.a*) 0,4065 (*B.c*) 0,0011	»		33,233 »	17,281	3
Wasser	(*A*)			13,242 »	11,777	2
				99,824.		

Sieht man die Magnesia als zufällig an, so ist in diesem Mineral der Sauerstoff der Kieselsäure der in den Basen enthaltenen Menge von Sauerstoff beinahe gleich; der Sauerstoffgehalt des Eisenoxydes und der Alaunerde verhält sich ohngefähr wie 2:1, und der des Wassers entspricht ziemlich genau zwei Dritteln des in den Basen enthaltenen Sauerstoffes, oder dem des Eisenoxydes. Die Mineralogische Formel würde seyn:

$$AS + 2FS = 2Aq.$$

Notiz über die wahrscheinliche Identität der chemisch reinen Bernsteinsäure mit der Maulbeerholzsäure,

von

Jacob Tünnermann.

Die Zerstörung der empyreumatisch öligen Stoffe, womit die Bernsteinsäure stets, selbst die reinste, mehr oder minder verunreinigt ist, gelang mir am besten durch Behandlung derselben mit Chlor im Entbindungs-Momente. Ist die Säure nicht zu unrein, so genügt auf 1 Theil derselben 1 Th. fein gepulverter Braunstein und 3 Th. concentrirter Salzsäure, die zu-

Digitized by Google

vor mit der Hälfte Wasser verdünnt worden. Diese Mischung wird so lange kochend erhalten, bis sie sich ganz gelb gefärbt hat, dann heifs filtrirt; beim Erkalten gesteht die Säure zu einer krystallinischen Masse, die man auf Fliefspapier an einen feuchtwarmen Ort bringt. Das anhängende salzsaure Manganoxydul tropft hier seiner Zerfliefslichkeit wegen ab, und auf diese Weise kann die Säure, durch wiederholtes Umkrystallisiren, vollkommen rein dargestellt werden; die Mutterlaugen aber sind zu derselben Operation aufzubewahren, um möglichst wenig Verlust an Bernsteinsäure zu erleiden.

Eine solche Säure giebt bei der Sublimation auch nicht die geringste Spur des ihr sonst eigenthümlichen Geruchs nach verbranntem Bernstein zu erkennen, und zeigt überhaupt die gröfste Aehnlichkeit mit der Maulbeerholzsäure, wie sie *Klaproth* *) beschrieben hat. Denn die löslichen Baryt- und Kalksalze werden von der gereinigten Säure und ihren löslichen Neutralsalzen nicht gefällt, obwohl sie selbst schwerlösliche Salze mit diesen Erden bildet.**) Auch das Kalkwasser wird nicht davon getrübt. Was mir am meisten für die Identität beider Säuren zu sprechen scheint, ist aber noch der Umstand, dafs die Lösung des concentrirten einfach essigsauren Bleioxyds von meiner reinen Bernsteinsäure ebenfalls *nicht* gefällt wird, obwohl ihr Natronsalz einen weifsen, aber, wie es scheint, löslichern Niederschlag damit giebt, als der mit dem gewöhnlichen bernsteinsauren Natron. Leider hatte ich nicht Gelegenheit, mir Maulbeerholzsäure darstellen und eine genauere vergleichende Untersuchung beider Säuren vornehmen zu können.

*) *Scherer's* Journ. d. Ch. B. X. Hft. 1. S. 8.

**) Vgl. *L. Gmelin's* Lehrb. d. theoret. Chem. 2. Aufl. B. II. S. 1025, 1026 u. 1029. *Scherer's* Journ. a. a. O. S. 5, 7 u. 8.

Digitized by Google

Register

über

das Jahrbuch der Chemie und Physik, 1827. Bd. I—III.

A.

Absorption d. Wassers verschied. Salze; *R. Brandes* Abh. III. 420. vgl. Pflanzenphysiologie.

Aequator, magnetischer, s. Magnetism. d. Erde.

Aequatorialstrom, s. Meeresstr.

Aërolithen, s. Meteorsteine.

Aethel (nicht Aether) I. 67.

Aether. Theorie sr. Bild.; *Fechner's* Abh. mit Rücks. auf d. Theor. von *Hennel* I. 75. *Thenard* 95. *Sertürner* 96. *Geiger* 98. *Düflos* 99. und *van Mons* 100. Compressibilität desselb. (*Oersted*) III. 114. vgl. Weinöl auch Naphthen.

Affinität, s. Verwandtsch., chem.

Aggregationszustand ohne Einfl. auf d. Schallleitverm. d. Körp. III. 303. vgl. Contact.

Agriculturchemie, s. Dungmittel.

Akademien, der. Bedeut. für uns. Zeit. (*Schweigger*) III. 2.

Akustik. Tonerregung; *Clement's* neue Art (*Savart's* Abh.) III. 202. 314. durch Wärme (*Marx*) I. 132. Klangfiguren; Analogie m. *Nobili's* elektrochem. Fig. 14. Verzerr. ders. u. Uebergänge d. Flageolettöne in einander; *Weber* über scheinb. Widerspr. zwischen *Chladni* und *Savart* in dies. Bezieh. II. 176. Verwandte Fig. auf mittelb. in Schwing. gesetzt. Membranen; *Weber* üb. *Savart's* Erfahr. II. 179. III. 311. Thermometr. Erschein. schwingender Membr. III. 311. Interferenzen d. Schallwellen mitt. reson. Membr. zu beobachten (*Weber*) II. 247. (*Savart*) III. 312. Schwingungszahlen tön. fester Körper in flüss. Medien (*Savart's* Abh.) 292. 294. in Bez. auf tangent. u. norm. Schwing. 295. angewandt auf d. Schallleitverm. 297. tropfb. Körp. u. Luft, v. physiol. Gesichtspuncten ausgehend (*Savart*) 293. 298. Hauptgesetze 303. Orgelpfeifen; *Savart's* Abh. über den Einfl. elast. Wände auf d. Ton kurzer u. weiter, wie d. Vogelpfeifen d. Jäger 292. 316. Einflufs des Mundstücks 318. bei Untersuch. üb. Stimmbild. zu beachten 320. 329. Gesetz prismat. O., in Bez. auf Länge u. Breite 324; Einfl. d. Spalte 325. u. Verhältn. d. Luftmasse in dens. z. Grundton 292. 326. auf d. Orgelbau angewandt 327. Fünf Entdeck. *Savart's* zusammengest. v. *Weber* III. 291. ff.

Alaun, Wasserabsorpt. dess. III. 435. Conserv. von Schleimthieren (*Hünefeld*) I. 206. u. anatom. Präpar. damit (*Macartney*) 211. verbunden m. engl. Salz —÷ kohlens. Natron beim Glühen (*Du Ménil*) II. 380.

Alkali, Senfaufgufs e. Reagens dafür I. 59. eigenthüml. Verh. z. blauen Farbest. aus d. Mnqu. v. *Vichy* II. 429. —÷ Palladiumlös. III. 197. Compressibilität ihr. wäss. Lös. (*Oersted*) 114. — metallchloride, s. Metallchloride. — salze fördern die Reduct. am negativen Pole d. Volt. Säule (*Nobili*) II. 158. d. gegenseit. Metallreduct. (*Wetzlar*) 101. 102. arseniks.; *Duménil* über Scheid. d. Eisens u. Mangans damit III. 225. kohlens. —÷ Palladiumlös. (*Fischer*) 197.

Alkaloide, *Santen's* Fabrication ders. (*Marx*) III. 239. vgl. Chinin.

Alkohol u. Alkoholometer, s. Weingeist u. Thermo-Alkoholom.

Digitized by Google

Allanit, ohne elektromot. Wirk. (*Marianini*) I. 53.
Allantoissäure, nicht in e. Fruchtwasser (*Fromherz* u. *Gugert*) II. 195.
Allophan, anal. von *Walchner* I. 154. Alter dess. 157.
Aloëbitter. *Liebig's* Untersuch. I. 386. ff. kryst. Verbind. m. Sauerklees. 387. vgl. Farben.
Alterthümer, vgl. Münzen, Waffen.
Amazonenfluss, dess. Wasser noch 300 Meilen weit vom Lande vom Seewasser zu unterscheiden III. 399.
Ammoniak, z. Silberscheid. im Grofsen empfohlen v. *Gmelin* II. 281. begünstigt haarförm. Veget. d. Kupfers (*Wetzlar*) 102. merkw. elektrochm. Verh. zum Eisen 137. 379. ÷ Palladiumsalzen (*Fischer*) 197. die im reinen Zust. farblos darin sich lösen 204. — gas; dess. Compressibil. abweich. v. *Mariotte*'schen Gesetz (*Despretz*) III. 108. — salze; Wirk. auf leb. Pflanzen II. 64. bernsteins. (*Tünnermann's* künstl.) I. 229. essigs. ÷ schwefels. Blei (*Bischof*) III. 229. 231. 236. bei Analysen zu beacht. 237. goldsaures (Knallgold); *Brianchon* über dess. Zusammensetz. u. Verh. bei d. Detonat. II. 302. hydrothions. im Fruchtwasser II. 193. indigs. (*Baff*) III. 49. kohlens. im Fruchtwasser II. 193. in ein. Harn bei chron. Erbrechen II. 205. kohlenstickstoffs. *Liebig's*, explod. nicht I. 384. wie d. unreine *Moretti's* III. 73. salpeters. ÷ schwefels. Blei 229 233. 236. salzs., s Salmiak. Doppelsalze: — Magnesia, phosphors. in e. Harnsedim. II. 206. in e. Harnst. (*Wurzer*) I. 200. vgl. Kupfer- und Palladium-Doppelsalze.
Amniosflüssigkeit, s. Fruchtwasser.
Amphibolit, Winkelmess. II. 330. (vgl. III. 251.)
Amphidsalze (*Berzelius*) I. 329. 388.
Amylon, s. Stärkmehl.
Analyse, chem., s. Chem. analyt.
Anatas, rother; ohne elektromotor. Wirk. (*Marianini*) I. 53.
Antimon, elektromot. Kraft. I. 53. krystallogr. Zusammenstimmung mit Tellur und Arsen (*Breithaupt*) III. 360. — chlorid (Chlorstibiumsäure v. *Bonsdorff's*) I. 324. Wasserabsorpt. d. krystall. III. 437. — erze. Elektromot. Wirkung des Ant.-Bleiganzes u. -silbers (*Marianini*) I. 52. 53. vgl. Silberblende. — iodid (Iodinstibiumsäure) 120 s. auch Brechweinstein.
Anziehung, scheinbar indiffer. d. Körp. ableitbar aus d. Krystallelektr. als ein. allgem. Naturprincip III. 15. (vgl. 77. ff.)
Apophyllit, opt. Verh. I. 170
Apparate u. Instrumente, elektromagn.: *Babbage's* zu Drehversuchen I. 419. Vorricht. z. Winkelmess. dabei 451. *Christie's* z. Erläut. sr. Hypoth. von d. thermomagn. Nat. d. Erdmagnet III. 142. *Schweigger's* zu Rotat. in freier Luft II. 245. Schiffsboussole mit Multiplicator, z. Auffindung von Süfswasser im Meere III. 116. *Marianini's* aus Pass. Schmelztiegeln u. Bleigefäsen II. 49. *Nobili's* zur Darstell. d. elektrochem. Fig 163. 174. — optische: *Pritchard's* Mikroskope von Diamanten I. 497. v. *Marx*, zur Beobacht. d. isochromat. Kurven in d. Kryst. 171. 181. wobei d. Turmalinplatt. durch Dichroit zu ersetzen 181. — and. physikal.: Compressionsapp. v. *Perkins* I. 186. Druckmesser dess. 187. 89. *Wach's* u. *Faraday's* II. 31. *Nasmyth's* App. d. Ausdehn. fest. Körp. durch Wärme zu messen 249. z. Bestimm. d. Dichtigk. dampfförm. Körper I. 342 ff. u. z. Regul. d. Temp. dabei, von *Dumas* 344. 346. 352. *De la Rive's* u. *Marcet's* z. Bestimm. d. specif. Wärme der Gase II. 487. III. 93. 101. Thermoharmonika, von *Marx*

Digitized by Google

I. 132. — techn. chem.: *Bréant's* Platinaheber f. Schwefelsäurefabriken II. 383. *Gröning's* verbess. Alkoholothermometer 382. Flüssigk. m. Gasen zu schwängern v. *Henry* u. *Hessel* III. 364.
Arago üb. *Duperrey's* magnet. Beobacht. III. 280—288.
Arragonit, s. Schaumkalk.
Arsen (Arsenikmetall); Rechtfertig. des Worts III. 348. in Zinkblenden 369. im Rothgiltigerze, d. Antimon vicariirend vgl. unt. Silberblende. Dichtigk. s. Dampfes u. Atomgew. (*Dumas*) I. 363. 367. krystallogr. Zusammenstimm. m. Tellur u. Antimon (*Breithaupt*) III. 360. Elektromot. Kraft dess. I. 53. auch des Arsenkieses u. — nickels (*Marianini*) 52. — chloride, 2 Arten 364 Darstell. Dichtigk. und Zusammensetz. d. ersten (*Dumas*) 364—367. — säure; merkw. Purpurfärb. m. ein. Zuckerarten (*Elsner's* Abh.) II. 348. ff. bestätigt III. 444. Süfsholz- u. Harnzucker bleiben ungefärbt, wie Oelsüfs II. 350. Gummi u. Amylon 351. Säure u. Zucker scheinbar unverändert verbunden 353. 354. — Reagentien 352. weder Phosphors. noch arsenige S. u. arsens. Salze gefärbt durch Z. 353. 354. v. gerichtl. Aerzten zu beachten (*Schubarth*) 355. — wasserstoff, anal. I. 359. 371. dess. Dichtigk. (*Dumas*) 362.
Aruba, Insel; s. Geognosie.
Arzneistoffe. Wirkung auf leb. Pflanzen II. 58. 62.
Asparagin in menschl. Galle (*Gmelin*) nicht gefunden v. *Fromherz* u. *Gugert* II. 77.
Atmosphäre. *Schweigger* über erdmagn. Wirk. in ders. mit Bez. auf Beob. v. *Steiglehner* u. *v. Humboldt* III. 171. vgl. Barometer, Meteorologie.
Atomenlehre; über ein. Puncte ders. (Abh. von *Dumas*) I. 336. ff. II. 215. ff. vgl. Stöchiometrie.
Aufbewahrung, s. Conservation.
Augit, in krystallogr. Bez. II. 330.
Ausdehnung, s. Apparate u. Expansion.
Axinit im Harze (*v. Velcheim*) III. 34. unter ähnl. Verhältn. wie d. gleichfalls Boraxs. halt. Datolith (*Stromeyer* u. *Hausmann*) III. 461.
Azot, s. Stickstoff.

B.

Babbage, Versuche üb. elektr. u. magnet. Drehungen I. 412—452.
Bäder z. Regul. d. Temp. mit Schwefels. I. 344. Wasser 346 u. *Darcet's* leichtflüss. Metall (*Dumas*) 352. warum Oel nicht zweckmäfsig 347.
Barlow über (*Foster's*) Magnetbeobacht. auf *Parry's* dritter Reise II. 446—476. üb. *Sabine's* Beobacht. d. magnet. Neig. u. Intens. III. 129—141.
Barium-Chlorid, chlorquecksilbersaures I. 324. — Fluorid, fluorboronsaures 326. vgl. auch Phosphorbaryt.
Barometer. *Kämtz* üb. Lin. gleicher Barometerschwank. III. 169. d. magnet. Isoklinen ähnl. 170. vgl. Atmosphäre.
Barytsalze — chem. reiner Bernsteins. (*Tünnermann*) III. 470. indigs., anal. v. *Buff* 49. empfindl. Reagens auf Eisenoxyd 50. kohlenstickstoffs. *Liebig's* anal. I. 384. *Moretti's* III. 73. salpeters.; Wirk auf leb. Pflanzen II. 62. salzs. vgl. Bariumchlorid. schwefelnaphthalins. üb. d. verschied. Verh. beider Arten *Faraday's*, e. Beisp. v. d. Wirk. d. Minima III. 76.
Basalt, vgl. Gebirgsarten, vulkan. u. Saphir.
Basenbilder (*Berzelius*) I. 329.
Becks, Entdeck. v. gedieg. Schwefel im Quarzsande d. Braunkohlenformation I. 269—275.
Beimischungen, geringe fremdartiger Stoffe, s. Minima.
Benzoësäure im Fruchtwasser

Digitized by Google

(*Fromherz* u. *Gugert*) II. 195. vergl. mit *Moretti's* Knallsäure aus d. Indig III. 71.
Berlinerblau ÷ Weizen- u. Kartoffelstärke II. 358. berichtigt III. 456. *Vincent's* angebl. Zersetz. dess. durch Stärke II. 358. III. 446. bestätigt sich entschieden nur mit löslichem (*Wash*) 456 — 458. Gehalt an eisenblaus. Kali (*Berthollet's* u. *Hollunder's* Erfahr. bestät. v *Wash*) 449. vgl. Neublau u. Stärke.
Berlinergrün III. 454.
Bernstein, enth. angeblich Honigsteins. (*Hünefeld's* Abh.) I. 215. ÷ Schwefelalkohol, welcher d. Auszieh. d. Bstsäure erleichtert (*Lampadius*) II. 377. — säure, gereinigt (durch Chlor, im Entbindungsmom. angew.) ident. m. Maulbeersäure. (*Tünnermann*) III. 470, künstl. erzeugt v. *John* u. *Beissenhirtz*. I. 220 221. 237. *Tünnermann's* Darstellung ders. aus Stärke (welche vergl. wird m. d. Bsts. in stöchiom. Hins. 222) durch Behandl. mit Salpeters. 223. mit Braunstein u. Schwefels. 233. und mit Chlorin 236. Verh. ders. 227. III. 380. und ihr. Salze I. 229. vergl. mit d. gewöhnl., mit Brenzschleimsäure u. mit Kampfers. 233.
Bentheim's Geognosie.
Berührung s. Contact.
Berzelius üb. Schwefelsalze und Theorie d. Salze überhpt. I. 328. 336. über abweich. Reaction frischer u. alter Phosphorsäure II. 359.
Bex s. Geognosie.
Bischof üb. d. Lamscheider Mineralqu. u. d. geogn. Verhältnisse der Umgegend III. 116 — 126. üb. Fällung d. Bleioxyds durch Schwefels. und schwefels. Salze 228 — 237.
Bitter, *Welter*'sches, s. Kohlenstickstoffsäure, auch Aloëbitter.
Bittererde vom Mangan zu scheiden; *Stromeyer's* neue Meth. III. 222. — salze: hydroiodins. s. Magnesiumiodid. indigs. (*Buff*) 49. kohlens.; der. Scheid. v. kohlens. Kalk durch blosse Verdampf. bei Mineralwass. (*Fabroni*) 247. kohlenstickstoffs. *Liebig's* I. 385. salzs. s. Magnesiumchlorid. schwefels.; Wasserabsorption III. 434. Wirk. auf leb. Pflanzen II. 64. vgl. Alaun, Ammoniak, Magnium.
Blasenoxyd, vgl. Xanthoxyd.
Blausäure, zur Conservat. von Schleimthieren zu benützen? I. 207. Wirk. auf leb. Pflanzen II. 55. vgl. Kirschlorbeerwasser.
(Blei, elektromotor. Kraft. I. 53.) merkwürd. energ. Strom aus Blei und Zink (*Marianini*) 50. — erze, iodinhalt. II. 494. — glanz elektromotor. Kraft. I. 52. vgl. Antimon-Erze. — iodid (iodinbleisäure) 120. — oxydsalze: salzähnl. Verbind. mit d. eigenthüml, braunen Subst. d. Indigharzes (*Buff*) III. 56. einf. essigs., nicht gefällt durch *reine* Bernsteins. (*Tünnermann*) 470, unvollk. durch Zink, wobei sich sechstel essigs. B. bildet (*Walchner*) 249. indigs., bas. 49. neutr. 50. (*Buff*) kohlenstickstoffs. *Moretti's* 73. 77. molybdänsaures (grünes Bleierz); ohne elektromotor. Wirk. (*Marianini*) I. 53. salpeters.; elektrochem. Verh. z. Eisen II. 140. schwefels.; theilweise zersetzt durch Salzs. (*Du Menil*) III. 226. Grad. d. Löslichk. in Salpeters. 233. 237. in salpeters. u. essigs. Ammoniak 228. 236. — pflaster *Lecanu* u. *Boullay* üb. Zersetz. d. hydroiodins. Kalis durch dass. I. 119. Preisaufg. d. *Buchholz*'schen Stift. üb. dass. III. 126.
Blitz. *Bullmann* über e. merkwürd. Blitztödt. III. 4. über Rückschläge u. — ableiter 7.
Blut ÷ Alkalien, grüne Blutwürste, grüner Blutfirniss III. 452.
Bohnerz, schaaliges aus d. Altinger Stollen (*Walchner's* Abhandl.) III. 209. Lagerungsver-

Digitized by Google

hältn. 210. mineral. Beschreib. 212. und chem. Analyse 213. Unterschied vom *dichten*, das oft e. Kern von Schwefelkies enth. 215.
v. Bonsdorff üb. ein. sogen. Doppelsalze I. 321—327.
Borax, Wasserabsorpt. III. 430. vgl. Tartar. boraxat. — säure, Zusammensets. und Atomgew. 223. 224. vgl. Axinit.
Boron, Atomgewicht II. 224. u. Vergl. mit Silicium (*Dumas*) 234. — Chlorid, Darstell. 225. 232. Analyse 227. Dichtigk. u. Zusammensetz. (*Dumas*) 229. — flussäure, Dichtigkeit und Zusammensets. II. 233.
Boullay üb. Verbind. d. Chloride, Iodide u. s. w. untersin. I. 120. Denkschr. üb. d. Doppel-Iodide II. 362—377. — u. *Leoanu* üb. Zersetz. d. hydroiodins. Kalis durch Blei- und Quecksilberpflaster I. 119.
Boussingault üb. d. stöchiometr. Zusammensetz. d. Silber halt. Gediegen-Goldes II. 263—74. über die in Südamerika übl. Wäsche d. Schwefelkiese auf Gold 274—282.
Boussole, vergl. Apparate, elektromagn.
Brande üb. *Pritchard's* Mikroskope von Diamanten I. 497—98. vgl. *Gordon*.
Brandes, Rdf., chem. Untersuch. einer sogen. Sternschnuppensubstanz I. 389—402. desgl. (Tremella mesenterica?) II. 436—445. III. 248—49. üb. d. Verh. d. Wassers zu d. Salzen 420—448.
Brauneisenstein, thoniger aus d. Altinger Stollen, anal. v. *Walchner* III. 211.
Braunkohlen. Entstehung ders. (*Schulze*) III. 29. enth. Salzsäure I. 273. vergl. Schwefel u. Tummelbau.
Bréant, Platinaheber für Schwefelsäure-Fabr. II. 383—384.
Brechnuss-Extract; Wirkung auf leb. Pflanzen II. 68.
Brechweinstein. Wasserabsorpt. III. 438. Wirk. auf leb. Pflanzen II. 58. 62. — *Moretti's* Knallsäure. III. 73.
Breithaupt über Stronterde im Schaumkalk I. 148. 153. über Wismuthblende II. 307—312. Karphosiderit 314—317. Mesitinspath 317—321. Tantolith 321—325. Andeut. zu e. *Nomöometrie* d. Krystall.-Systeme 326—332. üb. den mathemat. Zusammenh. ders. u. über e. neues Eisenerz III. 251—252. üb. Silberblende u. verschied. Species ders., namentlich Antimon- und Arsen-Silberblende 348—361. Nachtr. über Verh. ders. vor d. Löthrohre u. üb. Vork. d. *Kalait's* u. e. *Marodit* ähnlichen Fossils im sächs. Voigtlande. 361—362.
Brenzschleimsäure, vergl. mit *Tünnermann's* künstl. Bernsteins. I. 225.
Brewster üb. die Flüssigk. in d. Höhl. e. Saphirs II. 113—114.
Brianchon üb. Knallgold u. die Theorie der Fulmination II. 302. ff.
Brom in der Mutterlauge der Saline von *Werl* (*Kersten*) I. 490. v. Salins und Meth. dass. auszuscheiden (*Desfosses*) II. 109. von Schönebeck u. Darstell. ohne Aether (*Hermann*) I. 101. Notizen über dessen Vork. in Mineralqu. 249. — festen Iodinkohlenwasserstoff 242. Verkauf in Schönebeck 387. in Creutznach 103. III. 253. festes, krystall. (*Liebig*) I. 102. (*Sérullas* u. *Hermstädt*) 242. — Cyan, — Gold, — Iodin, — Kalium u. s. w. s. Cyan-, Gold-, Iodin-, Kaliumu. s. w. bromid. — öl s. Kohlenwasserstoff-Bromid; auch Hydrobromnaphtha.
Bronzirung d. Kupfers, I. 488.
Buchanan über Süfswasser im Meere, in grofser Entfern. v. Lande III. 114—115.
Büchsen s. Schiefsgewehre.
Buff über Indigsäure u. Indigharz III. 58—59.

Digitized by Google

Bullmann über eine merkwürd. Blitztödt. III. 4—7.

Burkart, Bericht v. e. Besteig. d. Vulk. Popocatepetl in den vereinigten Staaten v. Mexico II. 385—395.

Bussolin, Eisen auf trockenem Wege in Legir. zu entdecken u. durch Zinn auszuscheiden II. 294.

Buttersäure im Thiermagen III. 177.

C.

Cadmium, s. Kadmium.

Calcium-Chlorid (salzs. Kalk). Wirk. auf leb. Pflanz. II. 64. Wasserabsorption III. 433. chlorquecksilbersaures, zwei Arten I. 323. —Fluorid, s. Flufsspath.

Carbonspath s. Mesitinspath.

Caventou vgl. *Pelletier*.

Ceriumchlorid, chlorquecksilbersaures I. 324.

Chemie, analytische, läfst oft im Stich, wo von Qualität namentl. organ. Subst. die Rede II. 356. Löslichk. des schwefels. Bleis bei chem. An. zu benützen (*Bischof*) III. 237. desgl. d. Löslichk. d. Chlorsilbers in Kochsalzlös. (*Wetzlar*) 373. Verlust von Chrom u. Kieselerde bei Anal. zu vermeiden (*Laugier*) I. 404. über Prüf. auf Lithion (*Du Menil*) II. 380 üb. Methoden, Mangan v. Eisen u. Kobalt (*Du Menil*) III. 225. v. Talk- u. Kalkerde zu scheiden (*Stromeyer*) 222. v. Eisen durch Kälte (*Hünefeld*) II. 347. (*Marx*) I. 165. *Du Menil's* Erfahr. bei Zerleg. d. Zinkblende III. 368. vgl. Dokimasie u. Mineralchemie, Mineralquellen und Reagentien. —medicinische u. Zoochemie. *Schweigger-Seidel's* Abh. üb. Anwend. chem. Lehren auf die Med. III. 20. *Boërhave's* Urtheil darüber 22. *Fromherz* u *Gugert's* Anal. anatom. u. pathol. Präpar. II 66 ff. 187 ff. *Schubarth* über Beacht. d. merkw. Verh. d. Zuckers z. Arseniks. v. gerichtl. Aerzten 355. *Magendie* üb. d. Pflicht d. Aerzte, chem. Prüf. des Harns bei Steinkranken nicht zu unterlassen 210. vgl. auch Bleipflaster, Conservation, Eisenoxyd (schwefels.), Eiterprobe, Fett (Quecks. halt.), Fruchtwasser, Galle, Gichtknoten, Harn, Iodin (÷ Calomel), Krystallinse, Leber, Magen, Quecksilberpflaster, Rippenknorpel, Rückenmark, Schilddrüse, Samensteine, Vernix caseosa. — technische, vgl. Agriculturchem., Apparate, Berlinerblau, Bronzirung, Dokimasie, Färberei, Gerberei, Metallurgie, Mörtel, Neublau, Stärke, Verzinn., Verkupfer., Wasserdämpfe u. Zucker.

Chinchilla s. Mus laniger.

Chinin, schwefels.; Fabric. *Santen's* III. 239. ÷ Frankr. (*Pelletier* u. *Caventou* II. 255.

Chlorin. *Silliman* üb. Explos. dess. mit ölbild. Gase I. 56. u. mit Hydrogen bei zerstreutem Lichte 57. Wirk. auf Stärkmehl 236. vgl. Mikroskop. Beobacht. — Calcium, — Eisen, — Kalium, — Metalle u. s. w. s. Calcium-, Eisen-, Kalium-, Metall- u. s. w. Chloride. —salze (Doppel-Chloride) *Boullay's* Bemerk. II. 362 ff. I. 119. *Liebig's* 251 ff. *v Bonsdorff's* 321 ff. chlorpalladiumsaure 324. platins. u. chlorquecksilbers. 252. 322. II. 370. chlorsilbers. III. 371. chlorstibiums. u. chlorzinnsaure I. 325. iodinbleis., iodinkupfers., iodinsilbers. u. iodinstibiums. 120. — palladiumsäure —platins. —quecksilbers., —silbers., —stibiums., —zinns., s. Pallad.-, Platin-, Quecks.-, Silber-, Antimon-, Zinn-Chlorid.

Cholestearin. Geschwulst aus Ch. enth. metall. Quecks. (*Fée's* Not.) II. 214. vgl. Gallenfett.

Cholsäure *Gmelin's*. *Frommherz* u. *Gugert* über dies. II. 78.

Digitized by Google

Christie über d. tägl. magnet. Variat., als e. thermomagn. Erschein. III. 141.
Chrom. Verlust dess. bei Anal. zu vermeiden (*Laugier*) I. 404. — eisen, natürl., ohne elektromot. Wirk. I. 53. — oxyde üb. d. verschied. u. der. Darstell. III. 374. 375.
Chrysoberyll; s. Kymophan.
Chrysolith, krystallogr. betracht. (*Breithaupt*) II. 328. (vgl. III. 251.)
Coccosstein, anal. v. *Vauquelin* II. 114.
Cochenille. Wirk. e. Auflös. ders. auf leb. Pflanzen II. 61.
Colladon-Martin und *Macaire-Prinsep*, ohem. Untersuch. d. rothen, d. Murtener See färb. Subst. II. 425—427.
Collard de Martigny, s. *Martigny*.
Compression; üb. chem. Wirk. ders. insonderh. auf Krystallbild. I. 495. vgl. Essigs., Lösung. — d. Gase; v. *Mariotte*'schen Gesetz abweich. (*Oersted*) III. 108. (*Despretz*) 109. (*Hansteen*) 238. vgl. Liquefaction, auch Wärme (specif.). Unglücksfall durch heft. C. d. Luft in e. Braunkohlengrube I. 261. — d. Wassers; *Perkin's* Abhandl. 188 ff. tabellar. Uebers. 194. (vgl. Apparate) wobei keine Wärmeentwickelung nach *Oersted* III. 113. wohl aber nach *Despretz* 238. — ein. and. Flüssigk. auch fester Körper (*Oersted*) 114.
Conferva purpurea *Halleri* II. 421. vgl. Organismen.
Conservation anatom. und zootom Präp.; *Hünefeld's* Vers. m. Medusen I. 205 ff. *Macartney's* 211 u. *Braconnot's* Meth. 213. vgl. Metallconservation.
Contact, merkw. dynam. Wirk. dess. III. 76. I. 486. 488. 499. II. 131. 137. 143. 291. 345 360. insbes. hinsichtl. auf Formwandl. III. 108. vgl. Elektrochemie.
Cordier, Bericht üb. d. Meteorstein v. Ferrara I. 405—411.
Corpora halogenia u. amphigenia (*Berzelius*) I. 329.
Curven s. Kurven.
Cyan-Gas, abweich. v. *Mariotte*'schen Gesetz (*Despretz*) III. 109. — bromid und —iodid (Brom- u. Iodin-Cyan). Darstell. (*Sérullas*) I. 246. beide sehr giftig 249. — eisen, — quecks. u. s. w., s. Eisen-, Quecks.- u. s. w. Cyanoid. — salze (Doppel-Cyanoide) I. 120. 253.
Cymophan s. Kymophan.
Cysticoxyd vgl. Xanthoxyd.

D.

Dämpfe. *Dumas's* Versuch das stöchiom. Gew. d. Körper aus der Dichtigk. ihr. Dämpfe zu berechnen I. 388 ff. II. 215 ff. Methoden I. 348. vgl. Apparate. tabell. Zusammenstell. d. Bestimm. II. 243. vgl. Wasserdämpfe.
Darmkanal, s. Magen, Dickdarm und Eiweifs.
Datolith v. Andreasberg beschrieben u. analys. v. *Stromeyer* u. *Hausmann* III. 461. 464. kommt vor unter ähnl. Verhältn., wie d. gleichfalls Boraxs. halt. Axinit 461.
Decandolle, naturhist. Untersuch. d. rothen Subst. im Murtener See (*Oscillatoria rubescens*) II. 423 ff.
Desfosses, Analyse und Benutz. d. Mutterlauge d. Salinen v. Salins u. Verfahren d. Brom dar. abzuscheiden II. 109—111.
Despretz üb. Darstell. d. Boronchlorids II. 225. Vers. üb. d. Compressibilität v. Gasen, welche vom *Mariotte*'schen Gesetze abweichen III. 108. Not. üb. Wärmeentwickel. bei Compress. d. Wassers 238.
Detonation s. Verpuffung.
Diamant; üb. Verbrenn. I. 55. fortwähr. Erzeug 56. u. vorzügl. Anwendbark. dess. zu Mikroskopen 497.
Dichroït, krystallogr. betr. II. 328 statt des Turmalins anzuwen

Digitized by Google

- den z. Beobacht. d. isochromat. Kurven in Kryst. I. 181.
Dichtigkeit s. Dämpfe.
Dickdarm; chem. Analogie der Flüssigk. in dems. mit dem Fruchtwasser II. 192.
Dokimasie. Zusammenstell. ein. Beitr. zu ders. II. 269 ff. insbes. prakt. Bemerk. für Probirer mit Hins. auf Gold 278. 285. 289. und Eisen 294. vgl. Chemie, analyt.
Doppelsalze, s. Salze.
Doppelspath, vgl. Natron, salpetersaures.
Drall, s. Schiefsgewehre.
Druck u. — messer, s. Compression u. Apparate.
Dumas üb. ein. Puncte d. Atomenlehre I 336—372 II. 215—243. chem. reines Kohlenoxydgas darzustellen 306.
Du Ménil üb. Prüf. auf Lithion II. 380—382. Scheid. d. Mangans vom Eisen, wie auch d. Kobalts v. Mangan III. 225—226. Verh. d. schwefels. Bleis z. Salzsäure 226. 227. Erfahr. bei Zerleg. der Zinkblenden 368—370.
Dungmittel. Salze nur in ger. Menge zweckmäfs. II. 63. ins. d. Kochsalz haltige Hallerde empf. 65. vgl. Steinkohlenschlacken.
Duodenum, s. Eiweifs.
Duperrey, Beobacht d. Neig. u. Abweich. auf d. Reise der Coquille v. 1822—1825. III. 257. vgl. *Arago*.
Durchdringung, galvanische? I. 138.
Dynamische Wirkungen mechanischer Kräfte I. 494. (vgl. 193. III. 195.)

E.

Ebermaier, Ausz. aus *Reinwardt's* Beobacht. üb. d. Gold auf d. Insel Aruba III. 330.
Einbalsamiren, vgl. Eisenoxyd, schwefels.
Eisen, elektromotor. Kraft (*Marianini*) I. 49. 53. merkwürd. elektrochem. Verh. gegen salpeters. Blei II. 140. verschied. Kupfersalze I. 477. 482—88. II. 88. 93. 96. 100. ins. gegen weinsteins. Kupferkali 100. u. sauerklees. Kupferammoniak II. 98. 103. geg. Silbersalze 106 ff. 129. vgl. Eisenoxydulsalze geg. rauch. Salpeters. I. 499. II. 131. und and. Flüssigk., in denen es elektronegativ wird II. 131. 137. Umkehrung einer Eisen-Kupferkette I. 488. Eisen zu verkupfern II. 94. in e. menschl. Harnsteine I. 199. im Palladium III. 198. im Legir. zu entdecken u. auszuscheiden auf trock. Wege durch Zinn (*Bussolin*) II. 294. über Scheid. dess. v. Mangan (*Du Ménil*) III. 225. vgl. Manganoxydul (schwefels.) — chlorid, chlorplatins., isomorph m. d. anal. Salzen d. Zink-, Kupfer-, u. Manganchloride I. 324. chlorquecksilbers, isomorph m. d. chlorqueckss. Manganchloride I. 323. — cyanoid, cyaneisensaures s. Berlinerblau — erze d. Kanderer Reviers (*Walchner*) III. 210. neues *Breithaupt's* 251. vgl. Karphosiderit, Magnetkies, Sumpferz u. a. m. — iodid, iodinqueckss. I. 325. — Legirung m. Kupfer bei gegenseit. Reduction auf nassem Wege II. 96. — oxyd; Indigsäure u. der. Salze empfindl. Reagens auf dass. (*Buff*) III. 50. — oxydsalze phosphors., ohne elektromot. Wirk. (*Marianini*) I. 53. *Breithaupt's* Karphosiderit, basisches Hydrat II. 317. schwefels.; Wasserabsorpt. III. 439. rothes schwefels. von *Braconnot* empf. z. Conserv. anat. Präp. 212. zum Einbalsamiren 213. Gerben 212. u. z. medicin. Gebr. 213. — oxydulsalze — Palladium III. 199. Silberchlorid u. salpeters. Silber, d. Eisen entgegengesetzt; und was hieraus zu schliefsen (nach *Wetzlar*) III. 373. (vgl. I. 382.) schwefels., Wasserab-

Digitized by Google

serpt. (*Brandes*) 439. — schlacken, Titan halt. v. d. Königshütte; *Hünefeld* üb. d. Tantalgehalt ders. II. 332. ff. — spath vgl. Mesitinspath.
Eisenprobe; Salmiak dazu empf. v. *Hünefeld* I. 206.
Eisenstoff; über Bildung dess. im Duodenum (*Prout*, *Gmelin* u. *Tiedemann*) III. 182. 190. über analoge u. Gallert ähnl. Substanz im Muqu. II. 428. 430. u. der. Ursprung 431. III. 243. nur von frisch bereit. Phosphors. gefällt II. 358. womit dies zu combiniren 359.
Eisen, s. Oelstoff.
Elektricität, Elektrochemie und Elektromagnetismus. — 1) Atmosphär. El., vgl. Atmosph. u. Nordlichter. — 2) Contact-El., vgl. Contact, Eisen, Imponderabile u. Metallconserv. — 3) Druck- u. Reibungs-El. vgl. Dynam. Wirk. u. unten Spitzenwirk. (No 9.) — 4) Dualist. Theorie. *Marianini* üb. gröfs. Wahrscheinlichkeit der Theorie v. zwei elektr. Fluid. od. d. *Franklin*'schen I. 292. (272.) üb. Verzweig. d. elektr. Funkens nach den negativen Conductor hin 298. — 5) Hydroelektr. Kette und Elektrochemie. Verstärk. elektromot. App. durch relat. Vergröfs. der Kupferfläche I. 25. u. Ursach dess. 290. (270.) *Wetzlar*'s Abh. über d. gegenseit. Reduct. d. Metalle auf nassem Wege I. 470. ff. II. 88. ff. 129. ff. welche (wie schon *Ritter* annahm I. 473.) als durchaus galvan. Proc. bezeichnet wird, durch e. (*Jäger*'s Vers. m. reag. Papp. 478. bestät.) Fundamentalvers. 477. Nach and. Ans. unerklärb. Erschein. 471—475. Interesse bestät. Einzelnh., vgl. Eisen. Förd. d. Reduct. durch Alkalisalze II. 101—2. (vergl. *Nobili* 158.) Einfl. d. Temp. u. merkw. Polaritätsumkehr. durch dies. I. 482. II. 91. 109. durch rauch. Salpeters., ein. Salze u., s. w. und willkührl. Vernicht. kräft. Verwandtsch. hierdurch 181. 187. vgl. 291. (271.) dauernd selbst nach Entfern. der ursächl. Beding. 131. Sämmtliche (an *Ritter*'s el. Ladung u. *Marianini*'s Untersuch. üb. dies. 134. sich anreih.) Vers. eben so viele Beweise v. Abhängigk. d. chem. Verwandtsch. von elektr. Thätigk. 144. Irrth. d. el. chem. Theorie 140. m. Berücksicht. der durch *v. Grotthuſs* aufgest. Theorie des Oxydationsproc. 140 der genauer geprüft wird I. 484. Erhöh. u. Aufheb. dess. durch el.-chem. Combinat., wobei Polaritätsumkehr. 485. 486. 488. vgl. Elektromagn. (No 8.) u. Spitzenwirk. (No 9.) — 6) Krystall-El., (Thermomagnetismus) ein allgem. Naturprincip III. 15. Verschiedenh. d. krystallelektr. Theorie v. d. el. chem. I. 470. üb. *Vogel*'s u. *Winterl*'s el. chem. Ansichten mit Rücks. auf d. rauch. Wesen der Schwefels. II. 3. 50 das, mit and. Erschein. combin., aus d. Standpunct der Krystallelektr. betrachtet wird 52. Analogie d. Thermoelektr. und d. Galvan. insbes. Polaritätsumk. durch Wärme auch in hydroel. Kette I. 284 (264). 482. II. 91. 109. vgl. Imponderabile. *Ohm* über Anwend. d. Multiplic. bei thermomagn. Versuchen, thermomagn. Batterien I. 7. u. grofse thermometr. Empfindlichk. d. Magnetnadel 6. Elektr. bei Explos. v. Knallsalzen; *Schweigger*'s Vers. III. 77 — 81. mit Rücks. auf *Döbereiner*'s Erfahr. 77. charakter. sich als thermoel. 81. 83. merkw. Gegensatz d. El. dabei 80. u. Erschein., analog denen an *Volta*'s Säule, wobei in gewöhnl. Temperatur gerade umgekehrt d. Base mit *negativer*, d. Säure mit *positiver* El. auftritt 86. Hauptresult 87. vgl. Magn.

Digitized by Google

d. Erde. — 7) Leit. der Met. *Ohm's* bericht. Prüf. d. *Davy*'schen Gesetzes gleichmäfsige Verbreit. der El. durch alle Theile d. Körp. I. 1. d. Flüssigk. *Marianini's* Vers. u. Bemerk. 284. (264.) 294. (274.) tabell. Uebers. 298. vgl. El.-Magn. — 8) Elektromagnet. *Marianini's* elektrometr. Vers. I. 22. ff. 284. (264.) ff. über das Verhältn. zw. d. Stärke elektromotor. App. u. d. Ablenk. d. Magnetnadel 22. Vers. m. e. besond. Nebenleiter u. Einfl. d. Abstandes d. an dem Nebenleiter befest. Enden d. Leitungsdrahtes 24. über das Verhältn. der elektr. Spann. z. Ablenk. 25. u. üb. d. Schwäch. d. elektromagn. wirk. Stromes durch Wechsellagen flüss. u. metall. Leiter 27. was mit d. Brech. u. Rückwerf. d. Lichtes verglichen 30. (wie schon v. *Ritter* 315.) u. wobei an d. Ladungs-Säule erinnert wird 33. Unters. üb. d. relat. elektromot. Kraft der Leiter erster Klasse u. d. Einfl. d. Oxydation 34. elektrisch. Ströme 36. flüss. Leiter 43 und d. Temper. darauf 46. Elektr. Ström. zw. Theilen ders. elektr. gelad. Metallfläche (Bestät. e. angefochtnen Vers. von *Ritter*) 40. u. Quelle mögl. Täusch. bei *Becquerel's* Prüf. des Goldes durch Elektr. 89. Vers. z. Bestimm. der relat. elektromot. Kraft d. Leiter erster Klasse 47. Elektromagn. Appar. mit Pass. Schmelztieg. u. Bleigefäfsen 49. Merkw. energ. Strom zw. Blei u. Zink 50. Veränderlichk. d. elektromot. Kraft d. Kohle *ebend.* Elektromot. Skale d. Leiter 1r Klasse 52. Vers. üb. Leitung d. Flüssigk., die mit der Temp. zunehmen soll 284. (264.) was nur auf Erhöh. d. elektromotor. Thätigk. d. Säule z. beziehn (265.) 285. u. als Anal. thermomagn. u. hydroel. Erschein. zu beachten 284. (264.) Verhältn. d. einfach. Kette zur Säule in dies. Bez. 287. (267.) *Walker's* merkw. Gesetz der elektromot. Wirk. ein. Salzlös. 299. *Ritter's* Ladungssäule (*Nobili*) II. 160. *Marianini's* Unters. I. 300. ff. 452. ff. ist weder abhängig v. Ladung d. Metalle 300. 304. 469. noch v. d. Bild. v. Säulen zweiter Klasse 301. 316. 469. sond. von einer durch elektr. Ströme bewirkten Veränder. d. elektromot. Kraft d. Met. 33. 302. 452. 455. 470 dem Wesentl. nach schon *Ritter* angegeben 312. 470. Ueber d. sogen. inn. Entlad. 458 (vgl. 40.) die oft plötzlich eintritt 320. Secund. Säulen aus Zink weniger wirksam als aus edlen Met. 464. hänf. Umkehr. ders. 465. über Umkehr. schwacher prim. Säulen v. stärk. (e. Eisen-Messingsäule durch e. Eisen-Zinksäule.) 468. u. d. Kraftwechs. *Volta*'scher Säulen beim Schliefsen u. Oeffnen 468. El. magn. Wirbel (*Nobili*) II. 159. (*Serullas*) 298. Rotation in freier Luft (*Schweigger*) 243. *Babbage's* Abh. üb. elektr. u. magn. R. I. 412. ff. v. gestörtem Gleichgew. durch nicht momentan erfolg. Vertheilungsact hervorgerufe. magn. 413. od. el. Kräfte I. 416. Versuche 416. ff. u. App. 419. Merkw. rückgäng. Beweg. d. Nadeln 426. u. Ursach ders. 431. 446. die jedoch bei Magneten nicht hervorzubringen 450. Meth. die v. d. Nadeln bei dies. Vers. durchlauf. Winkel zu messen 451. — 9) Spitzenwirkung. *Nobili's* Vers. üb. regelmäfs. Fig. von concentr., elegant gefärbten Ringen bei Zerleg. durch d. *Volta*'sche Säule zw. ein. in einer Spitze u. e. in e. Scheibe sich end. Conduct. I. 8. ff. zweite Versuchsreihe, besond. auf negat. Scheiben II. 144. ff. negat. u. posit. Pol in dies. Bez. vergl. 157. m. Rücksicht auf

Digitized by Google

die verschied. Leichtigk. der Ueberführ. d. Körp. v. e. Pole z. and. 158. Zerleg. am negat. Pole beförd. durch Alkalisalze, welche jedes für sich kaum sichtbare Erschein. liefern 158. (vgl. 101 — 102.) vegetabil. und animal. Subst. in dieser Bez. vergl. u. den analytischen Chem. zur Untersuch. empf., mit Rücksicht auf die Farbenmannigfaltigk. in der organ. Nat. 162. 166. Ueber d. Regelmäfs. dies. Fig. 165. 174. welche d. Klangfig. analog I. 14. nach e. dem der Interferenzen analogen Gesetze hervorzugehen scheinen 21. Einfl. entgeentgegenges. el. Ströme II. 164. u. App. z. Darstell. d. Fig. an beiden Polen zugl., auf der nämlichen Scheibe 163. 174. Gegenseitige Zusammendrück. bei ihr. Confliete, ohne Durchschneid. 164. Techn. zu benützen, als e. neue Art metall. Färb. I. 21. Analoge v. *Priestley* u. *Canton* beob. farb. Fig. durch Maschienenel. II. 168. und geschmolz., zellige, concentr. Ringe 173. — 10) Wirk. auf organ. Körp; begünstigt d. Entwickel. der rothen organ. Körp. auf Speisen (*Sette*) II. 409.

Elemente, der, neue Classificat. v. *Berzelius* I. 329. vergl. in Bez. auf Ueberführ. v. e. Pole z. andern im Kreise d. *Volta*'ischen Säule (*Nobili*) II. 158.

Elsner üb. e. merkw. Einwirk. der Arseniksäure auf d. verschied. Zuckerarten II. 348 — 354.

Engelhardt u. *Trechsel* über e. d. Murtener See rothfärbend. Stoff II. 420. ff.

Entzündung, s. Feuer- u. Schiefsgewehre.

Erbrechen, chron., v. Scirrhus d. unt. Magenmundes; alkal. Harn dabei unters. v. *Fromherz* u. *Gugert* II. 205.

Erden, goldsaure (Goldpurpur *Le Maistre's*) II. 293.

Erdmagnetismus, s. Magnetism.

Erhärtung unter d. Wasser verschied. Gebirgsarten Würtembergs; *Schübler's* Versuche I. 140.

Essigsäure, freie, im Thiermagen, s. Magen. Ob sie z. Conservat. v. Schleimth. anwendbar I. 208. gebild. aus Stärkmehl durch Einwirk. v. Säuren 225. 235. 237. merkw. Krystallis. ders. durch Druck 190.

Expansion; üb. d. zersetz. Einfl. e. plötzl. I. 494. vgl. Verpuffung, auch Wärme.

Explosion, s. Verpuffung.

F.

Fällung, s. Reduction.

Fahlerz, elektromot. Kraft I. 52.

Farben und Färberei. *Nobili's* elegante, im Kr. d. Volta'schen Säule erzeugten Farbenringe I. 8 ff. II. 144 ff. als neue Art metall. Färb. techn. zu benützen I. 21. vegetab. u. animal. Subst. vergl. in Hins. auf Hervorbring. ders. u. die Farbenmannigfaltigk. d. organ. Nat. hieraus abgeleitet II. 162. 166. vgl. Elektr. (hydroel. K.) opt. in Kryst. s. Kurven, isochromat. Farbestoff d. Aloëbitter d. Techn. empfohlen, insbes. um Seide ächt rosenroth zu färben (*Liebig*) I. 387. d. Galle II. 70 78 80. verschieden v. d. der Leber 83 blauer, e. organ. Subst. aus d. Mixqu. v. Vichy (*Vauquelin*) II. 429. u. verwandte, an d. Luft sich bläu. d. Indig ähnl. St. 484. grüner u. rother 428. aus e. St. im Murtensee 420, welcher das Fleisch der Fische färbt 422. rother in e. auf gew. Speise sich entwick. organ. Substanz (*Sette*) 400. 416. vgl. Organismen, rother d. ziegelmehlart. Sedim. d. Harns II 201. vgl. Rosige Säure. Purpurrothe Färbung d. Arseniks. durch Zucker (*Elsner's* Abh.). II. 348 vgl. Berlinerblau, Neublau.

Fechner üb. d. Theorie d. Schwefeläther bild. mit Bez auf *Hen-*

Digitized by Google

nel's Untersuch. I. 75—100. Anmerk. u. Nachtr. zu dens. üb. die Sättigungscapac. der Weinschwefels., üb. Anreih. d. Weinöls an d. Naphthen u. üb. d. Zusammensetz. d. Naphthen aus Pflanzensäuren u. d. Salpeternaphtha 66. über den Sauerstoffgeh. e. eigenthüml. v. *Hennel* aus d. Weinöl dergest. krystall. Subst. 73.

Federn in dem Lipom e. Gans II. 109.

Fée üb. Lampen mit Oelgas-Liquor u. ein. Producte d. Oelg. II. 116—118. Nachr. v. e. Quecksilberhalt. Geschwulst II. 214.

Feneulle, chem. Untersuch. röm. Silbermünzen III. 206.

Fett, Umwandl. dess. in Haare u. Federn II. 208. üb. dess. Bild. durch Alkohol aus animal. Stoffen 212. Quecksilber halt. in leb. Körp. 213 214. d. Gallenfett ähnl. in Vernix caseosa (*Fromherz* u. *Gugert*) 197.

Feuchtigkeit vgl. Absorpt.; Hygrometrie u. Kupferhütchen.

Feuer; auf Wasser freiwillig sich entzünd. Subst. aus dem Oelgase II. 119. s. auch Licht u. Verpuff. — kugeln s. Meteorsteine.

Figuren, akustische, s. Akustik — elektrochem. *Nobili's* I. 8. ff. II. 144. ff. vgl. Elektr. opt. in Kryst vgl. Kurven.

Firniſs aus Blut u. Aetzkalk III. 452.

Fische mit rothem Fleisch II. 422.

Fischer zur chem. Gesch. des Palladiums III. 192.

Flechtenfaser; ders. ähnl. Tremellensubstanz II. 441. 444.

Flötzgebirge, s. Geognosie.

Flüssigkeiten. App. dies. m. Gasarten zu schwängern v *Henry* u. *Hessel* III. 364. in welchen d. Eisen elektronegativ wird II. 131. 137. eigenthüml. in e. Saphir (*Brewster*) II. 113. vgl. Akustik, Elektr., Rückenmark u. Secretionen.

Fluoride u. Fluorsalze (Doppelfluoride) I. 120. 326.

Fluſssäure ist e. Wasserstoffs. (*Kuhlmann*) I. 326. vgl. Boren- u. Kieselfluſss.

Fluſsspath. Beweis, daſs er Calciumfluorid sey I. 326. fortwähr. phosphoresc. I. 259. u. dess. Krystallform (*Marx*) II. 239.

Freiesleben über *del Rio's* Entdeck. e. natürl. Iodinquecks. u. Iodinmagniums III. 253.

Frösche vgl. Sternschnuppensubstanz.

Fromherz u. *Gugert*, chem. Untersuch. verschied. Theile d. menschl. Körp. u. ein. pathol. Producte II. 66—87. u. 187—207.

Fruchtwasser, anal. v. *Fromherz* u. *Gugert* II. 191. — Reagent. ähnl. d. Flüssigk. im Dickdarm 192. 193. enth. hydrothions. u. kohlens. Ammon. 193. Benzoes. und Harnstoff 195. als Auswurfsstoff zu betrachten 194.

Fulmination, s. Verpuffung.

G.

Galle, menschl.; anal. v. *Fromherz* u. *Gugert* II. 68. enth. kein Gallen-Asparagin 77. üb. e. vermeintl. neue eigenthüml. Subst. in ders., die indeſs Kässtoff 71. Cholsäure u. chols. Natron 78. öl u. talgs. Natron 79. währ. diese Fetts. in der Leber frei 85. wo auch Kalisalze vorwalten 86. Gallenfett 75. e. dems. ähnl. Fett im Vernix cas. 197. vgl. Cholostearin — harz 79. verschieden v. Leberharz 84. — süſs, (Pikromel) reines 76.

Gallerte, vgl. Eiweiſs.

Gase. App. um Flüssigk. damit zu schwängern von *Hessel* u. *Henry* III. 364. Veränderlichk. der aus d. Mineralqu. v. Montione hervorström. 247. üb. d. bei Reduct. salpeters Metallsalze auf nass. Wege sich entwick.

Digitized by Google

II. 104. Tafel üb. d. spec. u. absol. Gew. ein. von *Dumas* untersuchten 243. v. *Mariotte*'schen Gesetz bei höh. Druck abweich. III. 108. 238. vgl. Compression; Wärme, specif. — ölbild. s. Kohlenwasserstoff.
Gebirgsarten, vulkanische; *Schübler's* Vers. über der. Erbärt. unter Wasser I. 140. — höhen vgl. Popocatepetl.
Gefrieren, s. Wärme.
Gehörorgan, akust. Lehren dar. bezogen II. 293. 298.
Gelberde v. Amberg, anal. von *Kühn* III. 466. ff.
Geognosie u. Geolog. *Bischof* üb. d. Geg. v. Lamscheid, u. Hins. auf d. das Mineralqu. III. 116. u. d. alkal. überh. 120. *Hoffmann* üb. d. Flötzgeb. in d. Geb. v. Osnabrück, Tecklenburg, Lingen u. Bentheim III. 25. u. üb. Pflanzenabdrücke v. Ibbenbühren u. v. Piesberge 28. *Keferstein* üb. d. geogn. Verhältn. v. Bex u. d. Kalkformat. der westl. Alpen überh. 29. über d. Bild. d. Torfs 31. d. Sumpferzes 33. u. üb. *Schulze's* Ans. v. d. Entsteh. d. Braunkohlen 29. *Nöggerath's* geogn. Beschr. d. Gegend v. Roisdorf I. 276. *Reinwardt* üb. die geogn. Beschaffenh. der Insel Aruba u. d. dort gefund. Gold III. 330. *v. Veltheim* üb. Axinit u. Magnetkies im Harze an ungewöhnl. Stellen 34. vgl. Eisenerze, Gold, Hundsrück, Seelöcher, Schwefel u. s. m.
Gerbestoff. Ob er als Conservationsmitt. für anat. Präpar. taugl. I. 206. vgl. Eisenoxyd, schwefels. *Chevreul's* künstl. aus dem Indig, dess. Zusammensetz. (*Buff*) III. 50.
Geschwulst, vgl. Cholestearin, Leber, Lipom.
Gesellschaft, naturforschende in Halle. Jahresber. 1825—26. III. 1 ff. *Soc. d. sc. à Harlem.* Progr. 1827. II. 119. d. *Buchholz.* Stift. Preisaufg. III. 126. vgl. Verein.
Gewicht, absolut. u. specif., s. Dämpfe und Gase, auch Stöchiometrie.
Gichtknoten enth. Harnsäure II. 207.
Gifte. *Rousseau* über d. Gift d. Klapperschlange II. 361. vegetabil., thier. Auswurfsstoffen vergleichbar, d. eig. Muttergifte. tödtend 60. gift. Wirk. d. Brom- und Iodincyans I. 249. der rothen organ. Stoffe auf Speisen II. 414. u. im Murtensee 420.
Glas; geringe Compressibil. dess. (*Oersted*) III. 114. vgl. Nickeloxyd.
Glucinchlorid, chlorquecksilbers. (*v. Bonsdorff*) I. 324.
Gmelin üb. Silberscheidung im Grossen durch Ammoniak II. 281. — und *Tiedemann*, Anz. ihr. Verdauungswerkes II. 254. Erklär. geg. ein. Bemerkungen *Prout's* üb. dass. 174.
Gold. *Nöggerath* üb. d. Verk. v. gedieg. im Moselgebiete II. 257. ff. *Reinwardt* üb. d. auf d. Insel Aruba III. 330. ff. u. d. Charakt. an Gold u. Silber reicher Böden überh. 331. ff. 341. 344. ungewöhnl. Grösse der Goldklumpen in verwitt. Erdreiche 338 341. Verwitterung u. Zerstörung goldführ. Felsarten als Concentrationsmittel d. Goldes zu betrachten (*Nöggerath's* Nachtr.) 347. Gewinn. dess. durch Wäsche aus Schwefelkiesen in Südamerica II. 275. verbess. von *Boussingault* durch Voraussendung d. Röstproc. 277. prakt. Bemerk. f. Probirer 278. 289. *Marianini* üb. ein. mögl. Täusch. bei Prüf. auf seine Reinh. durch Elektr. I. 49. u. über dess. elektromot. Kraft 48. 52. schwacher el. Strom aus Gl. u. Zink 48. 58. über d. Löslichk. dess. in salpeteriger Säure u. durch Mitwirk. lösl. Metalle II. 291. d. Goldoxyde analog 292 dess. Lösung wird durch Indigsäure nicht gefällt III. 44. — bromid, *Lampadius* Nor-

Digitized by Google

II. 377 — Legirungen m. Silber. *Boussingault* üb. d. stöchiom. Zusammensetz. d. natürl. 263 ff. der. Vorkomm. 272. geringe Dichtigk. 275. u. Ursprung 274. — oxyd (*Pelletier's* Goldsäure) und merkw. Verh. in Bez. auf Löslichk. in Säuren 292. — purpur. Bild. dess. bei Auflös. von Zinn haltigen Goldlegirungen (*Marcadieu*) II. 284. ff. (*Feneulle*) III. 206. ob d. G. metall. darin 286 ff. oder ob er als goldsaures Zinnoxyduloxyd zu betrachten 293. u. *Le Maistre's* 290. als golds. Erden 293.

Golfstrom vgl. Meeresströme.

Gordon u. *Brande* üb. Zersetz. d. Oelgases durch plötzl. Expansion I. 494.

Graphit. *Marianini* üb. dessen elektromot. Kraft I. 49. 52. vgl. Schmelztiegel.

Grau-Braunstein- u. Grau-Manganerz, elektromot. Kraft ders. I. 52. 53.

Grillo üb. die sogen. Seelöcher im Mannsfeld. III. 24.

Gröning, verbess. Thermo-Alkoholometer II. 382—383.

Grünspan, dess. Wasserabsorption III. 436.

Grünstein im Harze führt Datolith u. Axinit III. 461. vgl. Hornblende.

Gugert, s. *Fromherz*.

Guineastrom. s. Meeresströme.

Gummi, arab.; Wirk. auf leb. Pflanzen II. 57. ÷ Arseniks. 351. vgl. Stärkmehl.

Gyps, dess. Wirk. auf leb. Pflanzen II. 65. 66.

H.

Haare in Harnconcrementen (*Magendie*) II. 207. (vgl. Federn.)

Hallerde, s. Dungmittel.

Haloïdsalze (*Berzelius*) I. 329. 333.

Hansteen üb. d. Elastic. d. Pulvergases u. dess. scheinb. Abweich. v. *Mariotte*'schen Gesetz III. 237.

Harkort, Kali vor d. Löthrohrpräf. d. Karphosiderits II. 316. d. Osmeliths 312. d. Tantoliths 324.

Harn; pathol. unters. v. *Fromherz* u. *Gugert* II. 204. u. zwar bei Blasenkatarrh 204. lentescir. Nervenfieber, chron. Erbrechen (v. Magenscirrhus?) 205. u. Gicht 206. — säure in Gichtknoten 207. Verhältnifs ders. z. Harnstoff in ein. pathol. Harnarten 204. 206. 207. — sediment, aus phosphors. Kalk u. Ammon.-Magnesia 206. ziegelmehlart., anal. v. *Fromherz* u. *Gugert* 199. enth. keine Salpeters. 204. vgl. Rosige Säure. — steine, ungewöhnl. v. Menschen; anal. v. *Wurzer* I. 197. enth. Eisen 199. aus Xanthoxyd (*Stromeyer*) 258. haarige II. 207. u. von oxals. Kalk, nach übermäfs. Genufs von Sauerampfer (*Magendie*) 209. v. phosphors. u. kohlens. Kalk (*Morin*) 212. *Magendie* über d. Pflicht d. Aerzte die chem. Prüf. d. Harns v. Steinkranken nicht zu versäumen 210. — stoff im Fruchtwasser 195. vgl. Harnsäure — zucker; merkw. Verh. z. Arseniks. 350. 357.

Harz, krystall. d. Tremella mesenterica (*Brandes*) II. 440. 444. vgl. Farbestoff, Galle u. Leber.

Hausmann, s. *Stromeyer*.

Hauyn, verwechs. mit Saphir (*Nöggerath*) III. 363.

Heber aus Platina für Schwefelsäurefabr. (*Bréant's*) II. 383.

Hennel, Wirk. d. Schwefelsäure auf Alkohol u. Zusammensetz. u. Eigenschaften d. Producte 58—75.

Henry u. *Hessel*, App. um Flüssigk. m. Gasen zu schwängern III. 364.

Hermann, Darstell. des Broms aus Schönebecker Mutterlauge I. 101—102. Verkauf von Brom u. Bromöl 387—388.

Herschel vgl. *Marx*.

Digitized by Google

Hessel üb. e. Gesetz d. Krystallisat. bei Verstein. II. 116—118. vgl. *Henry*.
Höhenrauch, *Lohmann's* Abhdl. III. 16. u. *Seiler's* Bemerk. 19.
Hoffmann vgl. Geognosie.
Homöometrie, d. Krystalle, s. Krystallographie.
Honigsteinsäure vgl. Bernstein.
Hornblende charakteris. d. Gold u. Silber reichen Boden 332.
Hünefeld über Gehalt d. Bernsteins. an Honigsteinsäure I. 215—221. Versuche über Conservation der Medusa aurita u. ähnl. Schleimthiere 205—210. Untersuch. ein. Quecks. halt. Festes aus e. Lipom II 213. über d. Titan-halt. Eisenschlacken der Königshütte u. der. Tantalgehalt 332—342. über part. Löslichk. des Zinnoxyds in Salpeters. und ein neues schwefels. Kupfersalz 342—346. über chem. reines Manganoxydul aus gewöhnl. Braunstein 346—347.
Hundsrück, Gebirge; goldführend II. 257. (vgl. XIII. 389)
Hydrobromnaphtha (*Sérullas*) I. 245. vergl. Kohlenwasserstoffbromid.
Hydrochlorinsäure, s. Salzsäure.
Hydrogen, s. Wasserstoff.
Hydroiodinsäure; deren 3 Salzverbind. m. rothem Quecksilberiodid (*Boullay*) II. 366.
Hydrologie vgl. Meeresströme, Mineralwasser, Süfswasser.
Hygrometrie. Unterschied d. hygrom. Zust. d. Atmosph. auf d. See u. in d. Nähe d. Landes in der Region d. Passatwinde u. d. Harmattans (*Sabine*) III. 386. 403. 405. vgl. Absorption u. Klima.

I.

Jaspis, chem. Zusammensetz. e. sphäroid. (sogen. Kugeljaspis) aus d. Altinger Stollen (*Walchner*) III. 216.
Iatrochemie des 17ten u. 18ten Jahrh. *Schweigger-Seidel* üb. dies. III. 22.
Ibbenbühren, s. Geognosie.
Imponderabile, von welchem d. Eigenschaften d. Körper zum Theil abhangen II. 52. 360.
Indig, e. Reagens für Salpeters. I. 257. 331. der. Wirk. darauf III. 88 vgl. Kohlenstickstoff- und Indigsäure. Farbenspiel beim Verpuffen mit chlors. Kali 75. wassertofffrei? 47. 64. *Schweigger-Seidel* üb ähnl. an d Luft sich bläu. Stoffe u. die Möglichk. dens. auf chem. Wege darstellen, zu lernen 65. ff. vgl. Kupferindig. — bitter, s. Kohlenstickstoffsäure. — harz, *Buffs* Abh. III. 50 ff. analysirt 57. enth. e. eigenthüml. braune Subst. 52. der. Salzverbind. 56. — Säuren 55. u. merkwürd. stöchiom. Verh. in Bez. auf d Stickstoffgeh. 58. — säure; *Buffs* Abh. 88. ff. Darstell. der reinen 40. analys. 44. ist überoxdirter Indig 47. Reagens auf Eisenoxyd 50. — Goldlösung 44. Säuren 43. salpeters. Silber 50. Salze ders. 48. verbindet sich nur durch Vermittel. der Salpeters. mit d. braunen Subst. d. Indigharzes 53. zum künstl. Gerbestoff *Chevreul's* 51. merkw. stöchiom. Verhältn. ders. 58. 374. — stoff (ungefärbter, desoxyd. Ind.) isolirt dargest. u. untersucht v. *Liebig* 60. wird blau durch Aufnahme v. Sauerst. III. 62. Quantit. Bestimm. 63. — Salpeters. 62. vgl. Isatinsäure.
Infusorien, rothe; plötzl. Entwickel. ders. in steh. Wassern, II. 433. vgl. Organismen.
Insecten, der. Vorricht. zu mikroskop. Beobacht. (*Macaire*) I. 214.
Institute, pharmacent. *Trommsdorff's* III. 256. *Liebig's* in Giefsen 376.
Instrumente, s. Apparate.
Interferenzen; e. dem Gesetz ders. analoges bei elektr. Erschein. I. 21. vgl. Akust., Elektr. u. Licht.

Digitized by Google

Iodin; dess. stöchiom. Gew. berechnet aus d. Dichtigkeit s. Dampfs v. *Dumas* I. 348. 350. — verdichteten Quecks. (*Planche* u. *Soubeiran*) 114. — rauch. Wes. d. Schwefels., d. Schwefel analog II. 37. u. in Verbind. m. Schwefel 39. in e. schles. Zinkerze (*Mentzel*) 252. in Mineralqu. I. 251. ob taugl. zur Prüf. äther. Oele auf Reinh. *ebend.* — bleisäure, — kupfers. — quecksilbers. u. s. w. s. Blei-, Kupfer- u. Quecks.-Iodid. — bromid 243. — calcium, — Kalium u. s. w. s. Calcium-, Kalium- u. s. w. Iodid. — oxyd u. iodige Säure, *Sementini's* Abh. 103. ff. *Schweigger-Seidel's* Bemerk. 110 ff. — salze (Doppel-Iodide) *Boullay's* vorläuf. Not. I. 120 ff. ausführl. Abh. II. 352. ff. hydroiodins. 300. ff. iodinquecksilbers. 372. ff. *v. Bonsdorff's* I. 325. — stärke; merkw. Verschiedenh. d. alten u. frischbereit. II. 358. womit zu combiniren 359.

Ipecacuanha; Wirkung auf leb. Pflanzen II. 58.

Isatinsäure *Döbereiner's* existirt nicht III. 64. vgl. Indigstoff.

Isoklinen, vgl. Barometer.

Isomorphismus d. chlorplatinsauren Eisen-, Kupfer-, Mangan- u. Zink-Chloride I. 324. des chlorquecksilbers. Mangan- u. Eisenchlorids 323. vgl. Krystallographie (Homöometrie.)

K.

Kadmium. *Reil* über Gewinn u. Verkauf dess. in Schlesien II. 251. *Kersten* üb. dess. Vork. in Freyb. schwarzer Blende III. 252. Scheid. v. Zink (*Dumenil*) 368. — iodid in Schles. Zinkerzen (*Mentzel*) II. 252. — oxyd; Wasserabsorption d. schwefels. (*Brandes*) 440.

Kälte, s. Wärme.

Kämtz, verbess. Correction bei Bestimm. mittl. Temperat. I. 126—131. über Lin. gleicher Barometerschwank. und der. Aehnlichk. mit d. magn. Isoklinen III. 169—171. Anm. zu *Barlow's* Abh. über *Sabine's* magnet. Beob. 129—130 zu *Christie's* thermoel. Theorie magnet. Variat., üb. analoge Untersuch. *Hansteen's* 145—151. zu *Arago's* Bemerk. üb. *Duperrey's* magnet. Beobacht., u. Bestät. e. merkw. Gesetzes d. progress. Beweg. d. magn. Aequators von *Arago* durch Berechn. 288—290. zu *Sabine's* Abh. üb. Meeresströme; *v. Humboldt's* u. *Franklin's* Erfahr. 416. (mehr. Uebersetz.)

Käsestoff nicht absolut unlöslich im Alkohol II. 73. vgl. Vernix caseosa.

Kalait im sächs. Voigtlande (*Breithaupt*) III. 362.

Kaleidoskop, *Wheatstone's* phonisches (Kaleidophon); *Weber* üb. dass. II. 490 ff.

Kali, durch Nickeloxyd vor d. Löthr. nachzuweisen (*Harkort* nach *Kirwan*) I. 153. durch *Liebig's* Kohlenstickstoffsäure auf nassem Wege 383. merkw. elektrochem. Verh. z. Eisen II. 137. 139. 379. — Tremella Nostoc u. mesenterica 445. vgl. Alkalien. — salze, in d. Leber vorwalt. II. 86. (*Tiedemann's* künstl.) bernsteins. I. 229. chlors.; elegante Verpuff. mit Indig III. 75. chroms.; Form I. 175. Doppelsalz mit Cyanquecks. (*Caillot* u. *Podevin*) 254. eisenblaus., s. Kaliumcyanoid (cyaneisens.) essigs., Wasseraufnahme III. 426. hydrobroms. u. hydroiodins., s. Kaliumbromid u. — iodid. indigs. anal. v. *Buff* 48. kohlens., Wirk. auf leb. Pflanzen II. 64. Wasserabsorpt. III. 424. kohlenstickstoffs., *Liebig's* I. 382. unreines 374. III. 73. salzs., s. Kaliumchlorid. schwefels. Wasserabsorpt. III. 425. weinschwefels., anal. v. *Hennel* I. 64. weinsteins., neutr. und saures, Wasserabsorpt. III. 425. vgl. Weinstein; auch Alaun,

Digitized by Google

Brechweinstein, Salpeter, Seignettesalz, Tartar. borax.
Kalium ÷ sauerklees. Salzen (*Sérullas*) II. 305. — amalgam ÷ Wismuth halt. Quecks. (*Sérullas*) 298. — bromid (Bromkalium) Verschiedenh. d. Krystallform v. Chlorid u. Iodid *Liebig* I. 103. bestät. v. *Kersten* 493. — chlorid (Chlorkalium), cyansilbers. 253. chlormagniums. 256. chlorplatins. 324. chlorquecksilbers., 3 Arten 252. 322. II. 371. — cyanoid, cyaneisens. (eisenblaus. Kali) anal. v. *Philipps* II. 111. im Berlinerblau III. 449. zersetzt bei Siedhitze d. Wassers (*Wach*) ebend. — ÷ Palladiumlös. (*Fischer*) 198. chlorsilbers. u. iodinsilbers. I. 253. — iodid vgl. Blei- u. Quecksilberpflaster. cyanquecksilbers. u. cyansilbers. (*Liebig*) 253. iodinbleis. (*Boullay*) 120. iodinquecksilbers. 120. 325. 3 Art. II. 372. iodinsilbers. I. 120.
Kalk — haloide v. *Mohs* I. 259. III. 218. vgl. Magnesitspath. — salze ÷ reinen Bernsteins. 470. indigs. 49. kohlens. im Knorpel II. 189. vgl. Bittererde kohlenstickstoffs. *Liebig's* I. 385. phosphors. vgl. Harnsedim. im Vernix caseosa II. 198. salzs. s. Calciumchlorid. sauerklees. s. Harnsteine. — spath, s. Schaumkalk u. Natron, salpeters. vgl. auch Geognosie, Mangan, Nüsse u. Phosphorkalk.
Kampfer. Wirk. auf leb. Pflanzen II. 58. — säure vergl. m. *Tünnermann's* künstl. Bernsteins. I. 233.
Karphosiderit, *Breithaupt's* II. 314.
Keferstein, vgl. Geognosie.
Kersten üb. Vork. d. Broms in d. Mutterl. d. Saline Werl I. 490—493. des Kadmiums in Freib. schwarz. Blende III. 252.
Kieselerde. Verlust ders. bei Analysen zu vermeiden (*Laugier*) I. 404. — flufssäure, Zusammensetz. II. 217. Dichtigkeit 218. ÷ Wasser 220 u. Basen 221. verbess. Darstell. nach *Maus* III. 375. — milch, analys. v. *Walchner* 250.
Kirschlorbeerwasser; Wirk. auf leb Pflanzen II. 59. 63.
Klapperschlange. *Rousseau* üb. der. Gift II. 361.
Kleber, s. Stärke.
Klima u. verschied. Grad d. Gesundh. d. Ins. St. *Thomas*, d. *Prinzeninsel* u. *Annabonna*, abhäng. v. d. Meeresstr. III. 395.
Knallpulver, — säuren u. — salze. *Schmidt's* Versuche III. 11. vgl. Kupferhütchen u. Verpuffung.
Knochen; der. chem. Verschiedenh. v. d. Knorpeln II. 189. — fossile in d. Geg. v. Montione, Quelle d. animal. Stoffe d. dort. Mineralw. III. 243.
Knorpel, s. Rippenknorpel.
Kobalt, vgl. Mangan. — chlorid, chlorquecksilbers. I. 324. — glanz, elektromotor. Kraft I. 52.
Kochsalz, s. Natriumchlorid.
Kohle. *Marx* über Reduct. u. Schmelz. ders. I. 53. Veränderlichk. d. elektromot. Kraft (*Marianini*) 50. 52. 53. ÷ wasserfr. Schwefels. II. 41. thier. ohne Wirk. auf schwefels. Natr. beim Glühen 189. vgl. Pyrophor. — oxydgas, Darstell. d. chem. rein. (*Dumas*) 306. — stickstoffsäure *Liebig's* (das chem. reine Indigbitter *Chevreul's* I. 474. u. *Welter*'sche Bitter 381.) *Liebig's* Abh. I. 373—387. (vgl. III. 89. 374.) *Moretti's* III. 69. vgl. Benzoes. Anal. d. reinen I. 378. d. unreinen 375 nur letztere detonirt 377. III. 75. Die Resultate d. Anal. stimmen wohl m. d. *Stöchiometrie an u. für sich, nicht m. d. atom. Ansicht ders.* I. 379. III. 374. vergl. m. Indigsäure u. d. braunen Substanz des Indigharzes in stöchiometr. Hins. 58. 374. ist als Reagens auf Kali zu benützen I. 383. — wasserstoff, erster, liquider (*Perkins*) I. 193. Untersuch. e. tropfbarflüss. öligen u. e. krystallin. aus d. Weinöl (*Hennel*) 71. 72. Zersetz.

d. Oelgases durch plötzl. Expansion 494. freiwill. sich entzünd. Subst. aus dems. II. 119. Lampen m. Oelgas-Liquor 118. vgl. Verpuffung. — wasserstoffbromid (Bromkohlenwasserst.) erstes (*Sérullas*) I. 244. festes 245. Hydrobromnaphtha 246. Bromöl, käufl. in Schönebeck 387. in Creutznach III. 254. — iodid, festes — Brom I. 242. vgl Schwefelalkohol.
Krystallelektricität, s. Elektr.
Krystalllinse, deren Zurichtung zu anatom. Demonstrat. (*Hünefeld*) I. 208. (vgl. 214.)
Krystallisation durch Druck I. 193. 496. vgl. Verstein.
Krystallographie. Einfl. d. chem. Misch. (insond. d. Base) auf d. Form d. Kr. (*Breithaupt*) II. 320. 329. Zusammenstimm. zw. Arsen, Tellur u. Antimon in dieser Bezieh. III. 360. Beständigk. d. Form bei chem. Substanzverwandel. (*Marx*) I. 163. Homöometrie d. Krystallsyst. *Breithaupt's* Abh. II. 326. vgl. Amphibolit, Augit, Chrysolith, Dichroït, Flufsspath, Kymophan, Mesitinspath, Tautolith u. a. m. — mit Bez. auf Optik. vgl. *Marx*.
Kühn, Anal. d. Gelberde v. Amberg III. 466.
Küste, s. Land.
Kupfer, elektromot Kraft (*Marianini*) I. 53. üb. relat. Vergröfs. d. Kupferfläche z. Verstärk. elektromotor. App. 25. 290. merkwürd. elektrochem. Verh. (*Wetzlar*) II. 138. in Faden reduc. aus alkal. Lös. d. Oxyds 102. üb. dess. Bronzirung I. 488. u. Verzinnung 486. — chlorid, (Chlorkupfer) chlorquecksilbers. (*v. Bonsdorff*) I. 323. chlorplatins. isomorph mit d. anal. Salzen v. Chlorzink, Chlormangan und Chloreisen I. 324. — hütchen für d. Percussions-Entzünd.; *Schmidt's* Abh. III. 11. vgl. Lack. — indig (einf. Schwefelkupfer) aus d. Grube Hausbaden anal. v. *Walchner* I. 158. — iodid (Iodinkupfersäure) 120. — kies; elektromot. Kraft 52. — oxydsalze: essigs., s. Grünspan. kohlenstickstoffs. *Liebig's* detonirt nicht I. 385. schwefels, Wasserabsorpt III. 436 anderthalbbas (*Hünefeld*) II. 346. Doppelsalze aus schwefels Nickel u. K. I. 174. sauerklees. Kupferoxyd-Ammon.; vgl. Eisen, auch Palladium u. Silber.
Kupffer, Untersuch. über die Aend. d. mittl. Dauer d. horizont. Schwing. d. Magnetn. u. üb. ein. and. Puncte in d. Lehre d. Erdmagn. III. 152.
Kurven, isochromat. vgl. *Marx*.
Kymophan, in krystallogr. Hins. II. 329. (vgl. III. 251.)

L.

Lack, zur Verhüt. d. Feuchtwerdens d Kupferhütchen III. 13.
Lampadius über Bromgold u. Schwefelalkohol II. 377—379.
Land; dess. Einfl auf d. Temp. d. Meeres III. 384. 411. u. d. hygrometr. Zust. d. Atmosph. 386. 403. 405. vgl. Klima.
Lassaigne, chem. Untersuch. d. im Rückmarkkanale befindl. Flüssigk. I 202—204.
Laugier, chem. Untersuch. e. bei Ferrara niedergefall. Meteorsteins I. 402—411.
Leber e. Menschen, anal. von *Fromherz* u. *Gugert* II 82ff., — geschwulst, anal. v. dens. 86.
Lecanu, s. *Boullay*.
Legirungen, vgl. Licht, Eisen, Gold u. Palladium.
Lemniscata, s. Kurven.
Lepraria kermesina, *Wrangel's*, beob. v. *Wiegmann* II. 432.
Licht; dess. Einfl. auf Entwickl. nied. Organismen u. der. Färb. III. 241. bei Legir. d. Platin, Palladium u. s. w. betracht. mit Bez. auf d. Aggregatzust. 200. Brech. u. Rückwerf. dess. mit elektr. Erschein. vergl. (*Ritter* und *Marianini*) I. 30. 315.

Digitized by Google

vgl *Marx*, Nordlicht, Pyramidallicht u. Verpuffung.
Liebig üb. festes Brom u. Form d. Bromkaliums I. 102—103. üb. ein. eigenthüml. Doppelsalze 251 — 257. Neues empfindl. Reagens auf Salpetersäure 257. (vgl. 381.) üb. die bitteren Subst., welche durch Behandl. d. Indigs d. Seide u. d. Aloë mit Salpetersäure erzeugt werden 375—387. üb. ungefärbten Indig (Indigstoff) III. 60. üb. d. Verwandtsch. d. Indigsäure u. Kohlenstickstoffs. u. üb. die Oxyde d. Chroms 374. üb. d. pharmaceut. Inst. in Gießen 376.
Lipom e. Gans, Federn II. 209. e. Menschen, metall. Quecksilber enthalt. (*Hünefeld*) 213. vgl. Cholostearin.
Liquefact. d. atmosphär. Luft I. 192. u. d. Kohlenwasserstoffgases (*Perkins*) 193. Einfl. ders. auf d. Compressibilit. d. Gase (*Oersted*) III. 108. vgl. schwefelige Säure.
Lithion. *Dumenil* üb. Prüf. dar. II. 380. Lithiumchlorid, chlorquecksilbersaures I. 328.
Lösung. *Fischer* üb. Lös. v. Met. durch gesätt. Lös. and. III. 194. u. Beschleun. ders. durch erhöht. Luftdruck 195 (vgl. I. 494.) üb Förd. u. Beeinträcht. ders. durch Contact I. 486. 488. 499. II. 131. 137. 143. 291. 345. vgl. Elektrochemie, Salze.
Löwig, Bromverkauf in Creutznach III. 253.
Lohmann über Höhenrauch u. Moordampf III. 16.
Luft, atmosphär.; an ders. blauwerd. organ Stoffe III. 66. vgl. Atmosphäre, Compression Gase, Liquefaction.

M.

Macaire-Prinsep, s. *Colladon-Martin*.
Magen; üb. Auffind. d. Essig- u. Salzsäure in dems. vgl. *Prout* u. *Gmelin* u. *Tiedemann*, auch Buttersäure.
Magendie, üb. ein. merkwürd. Harnconcremente II. 207.
Magnesia, s. Bittererde.
Magnesitspath, (brachytyp. Kalkhaloid von *Mohs*) *Stromeyer's* III. 217. vier Arten anal. 219.
Magneteisen u. —kies; elektromotor. Kraft (*Marianini*) I, 52. 53. v. *Veltheim* üb. dess. Verk. im Harze III. 34.
Magnetismus der Erde. Gegenwärt. Kenntn. von d. Gesetzen dess. (*Barlow*) II. 473. *Duperrey's* Beobacht. auf d. Reise d. Coquille in den J. 1822—1825. III. 258 ff. *Arago's* Bemerk. üb. dies. 280 ff. u. Ableit. e. merkw. Gesetzes progress. Beweg. d. magnet. Aequat. von Osten nach Westen 284. mit der viell. d. Declinat. zusammenhange. 287. Bestät. dess. durch Berechn. d. Beob. *Duperrey's* v. *Kämtz* 288 ff. *Barlow* über *Foster's* magnet. Beobacht. auf *Parry's* dritter Reise II. 446 ff. die Taf. III. Fig. 1. (450) z. Theil graphisch dargestellt u. 454 in tabellar. Uebers. *B.* üb. *Sabine's* Beobacht. III. 129 ff. Zusammenhang zw. Neig. u. Intens. II. 465 ff. III. 129. Bem. v. *Kämtz* mit Bez. auf *Hansteen's* Untersuch. ebend. *Kupffer's* 157. u. dess. Beobacht. üb. d. mittl. Dauer d. horizont. Schwing. 154. 156. Jener Zusammenhang abgel. v. e. tägl Umdreh. d. Magnetpole um e. fest. Punct; *Barlow* mit Bez. auf Beobacht. *Foster's* II. 461—464. u. dess. Hypoth. d. Abhängigk dies. Dreh. von d. Einfl. d. Sonnenlichts 465—470, die auch an *Sabine's* Beobacht. III. 139. durch Zusammenstell. mit d. nach *Young's* Formel berechn. Intens. 135 geprüft wird. *Barlow* über ein. Anomalien u. der. Ursache II 471. III. 140. üb. d. thermoelektr. Natur d. erdmagnet. Erschein. II. 474. *Christie's* ähnl. Hypothese II. 141. u. App. zu deren Erläut.

Digitized by Google

142. *Kämtz* über anal. Untersuch. *Hansteen's* 145. Zeiten d. Durchgangs d. Nadel durch d. magn. Meridian II. 450. u. d. grölsten östl. u. westl. Abweich. (*Foster*) 451. *Kupffer* üb. Zieh. e. Lin. f. d. Maxima d. westl. Abweich. III. 164. üb. zwei Lin. ohne Abweich. 159. mit Rücks. auf *Wrangel's* u. *Anjou's* Beob. in Sibiren 160. u. der. progress. Beweg. 161. mit Bez. auf *Hansteen's* Hypoth. v. Lage u. Drehung d. Magnetpole 162. u. auf d. Einfl. d. Nordlichter auf die Magnetnadel 167. vgl. Nordlichter, auch Atmosph., Barom. u Elektr.

Magnium - Chlorid; Doppelsalz mit Kaliumchlorid (chlormagniums. Chlorkalium) I. 256. — Iodid, natürl. in Amerika (*Freiesleben* üb. *del Rio's* Entdeck.) III. 253.

Mangan; elektromot. Kraft (*Marianini*) I. 53. dess. Scheid. v. Kobalt u. Eisen (*Dumenil*) III. 225. von Talk - u. Kalkerde (neue Meth. *Stromeyer's*) 222. — Chlorid, flücht., d. Mangansäure entspr. (*Dumas*) II. 241. chlorpalladiums. I. 324. chlorplatins. u. chlorquecks. vgl. Eisenchlorid. — Fluorid, d. Mangans. entsprech. (*Wöhler*) II. 241. — oxydul, schwefels., farbloses, eisenfr ausgewöhnl. Braunst. (*Hünefeld*) II. 347. durch starke Kälte (*Marx*) I. 165., s. Schwefelmangan.

Mannazucker ÷ Arseniksäure (*Elsner*) II. 350.

Marcadieu, über d. Purpur d. Cassius. II. 284 — 290.

Marcet, s. *de la Rive*.

Marianini, elektrometrische Versuche I. 22 — 53. 284 — 299. üb. *Ritter's* secundäre Säule 300 — 320 452 — 470.

Mariotte'sches Gesetz; scheinb. Abweich. ein. Gase v. dems. (*Oersted*) III. 108. (*Despretz*) 109. d. Pulvergases (*v. Borkenstein*) 109 (*Hansteen*) 237.

Martigny, *Collard de*, über die Steine in menschl. Samenbläschen I. 201 — 202.

Marx, Nachträge zu d. Aufs. üb. d. Formen des Kohlenstoffs (1826. II. 321 ff.) I. 54 — 57. Untersuch. verstein. Nüsse 138 — 140. Beiträge zur Krystallographie mit Bez. auf Optik: Krystallform u opt. Verh. d. wasserhalt. (*Lowitz*'schen) Kochsalzes 161 — 165. starke dopp. Strahlenbrech. d. salpeters. Natrons 167. Form d. isochrom. Kurven in d. ein- u. zweiax. Kr. u. ein. neue Vorricht. sie zu beobachten 167 — 183. Gegensatz im Verh. zweiax. Kryst. z. Erwärm. 184 — 185. Vorläuf. Not. üb. e. Thermoharmonika, e. musik.-akust Werkzeug 132. üb *Stromeyer's*-Auffind. d. Naphthalins in Braunkohlen (Scheerit) e. Harnsteins v. Xanthoxyd; der wahren Nat. d. brachytypen Kalkhaloïds u. e. eich. Meth., Bittererde u. Kalk (v. Mangan) zu scheiden 257 — 259. (vgl. III. 222.) üb. fortwähr. leucht. Flufsspath und *Santen's* Fabricat. d. Pflanzenalkaloide III. 239.

Maulbeerholzsäure, vgl. Basteins.

Mechanische Kräfte, s. Dynamische Wirkungen.

Medicin, vgl Chemie (medicin.) Gifte u. Klima.

Medusen. Ob der scharfe Stoff ders. Phosphor enth. (*Hünefeld*) I. 206. vgl. Conservation.

Meeresströme, *Sabine's* Abhdl. beson. üb. d. Golfstrom III. 377. *Franklin's* Beobacht. 381. 415. *Blagden's* ebend. *v Humboldt's* Nachr. üb. d. Golfstr. III. 413. Veränderlichk. ihr. Richt., Ausbreit. u. Geschwind. 379. 387. 393. 397. 408. merkwürd. Zusammenh. ders. mit meteorol. Erschein. besonders in d. J. 1821 — 1822. 388. 409. vgl. Klima. Verschiedenh. der Temp. d. verschied. Ströme 392. u. Wichtigk. der Wärmemess. für d. Schifffahrt 394.

Digitized by Google

Temp. d. Golfstr. 407. vgl. Klima, Land u. Süfswasser.
Mentzel, üb. d. Vork. v. Iodin in e. schles. Zinkerze II. 252.
Messing, elektromotor. Kraft I. 53. d. secund. Säule anal. Verh. e. Kupfer-Messingsäule (*Marianini*) 463.
Mesitinspath, e. neue Spec. d. Carbonspaths; *Breithaupt's* Abh. II. 317 ff. üb. dess. Namen 317. Zusammensetz. 318. Form 319. 320. Mittelglied zwischen Talk- u. Eisenspath 319.
Metalle; üb. wechselseit. Reduction ders. auf nassem Wege vgl. *Wetzlar*; im Kreise d. Volta'schen Säule, vgl. *Nobili*; auch Elektrochemie. — Chloride; ob elektronegative geg. elektropositive sich wie Säuren zu Basen verhalten (*Liebig*) I. 251. (*v. Bonsdorff*) 321. (*Boullay*) 119. II. 369. (*Wetzlar*) III. 378. verbinden sich auch mit Iodiden I 120 252. u. Cyanoiden 258. *Wetzlar's* Beweis, dafs sie bei ihr. Auflös. im Wasser sich nicht in salzs. Salze umwandeln III. 378. (vgl. I. 332.) — conservation durch Contact, *Wetzlar* üb. *Davy's* I. 486. II. 143. umgekehrter Versuch v. *Dumas* 143. vgl. Contact, Elektrochemie. — färbung durch Galvanism. (*Nobili*) I. 21. vgl. Legirungen, Lösung, Salze.
Metallurgie, s. Dokimasie, Münzen, Röstproceſs, Gold, Silber u. and. Metalle.
Meteorologie; merkwürd. Zusammenh. meteor. Erschein. mit d. Meeresströmen III. 383. 395. vgl. Hygrometrie, Klima, Wärme, Winde; auch Blitz, Sternschnuppensubstanz.
Meteorsteine; zerfallen nach *Cordier* in meteor. Granite I. 406 u. Porphyre 407. ein bei Ferrara gefall. anal. v. *Laugier* 402. beschr. v. *Cordier* 405.
Mikroskope von Diamanten I. 497. *Macaire's* Meth. undurchsicht. thier. Subst. durch Chlorin zu mikroskop. Beobacht. vorzubereiten 214. vgl. Krystalllinse.
Milchzucker ÷ Arseniks. (*Elsner*) II. 350.
Mineralchemie, vgl. Allophan, Bohnerz, Brauneisenst., Datolith, Gelberde, Jaspis, Kieselmilch, Magnesitspath; auch Chemie (analyt.), Meteorst., Verwandtsch. u. Wasser.
Mineralogie, vgl. Apophyllit, Axinit, Eisenerze, Grünstein, Kalait, Mesitinspath, Moredit, Osmelith, Saphir, Silberblende, Tautolith, Wismuthblende u. a. m., auch Geogn., Krystallogr., Mineralchemie, Versteiner. u. Verwathsung.
Mineralquellen u. — wasser. Brom I. 249 u. Iodin halt. 251. vgl. Salzsoolen. üb. d. Ursprung essigs. Salze II. 435 u. organ. Subst. in dens. III. 243. *Nöggerath* üb. Schwefelkiesbild. in Mnqu. I. 280. *Bischof* über Entsteh. Kali- u. Natron halt. III. 120. u. üb. *Struve's* Forschungen 122. üb. ein neues *Selters*, *Fachinger*, *Geilnau* u. *Pyrmont* 119. Mnw. zu *Bilin*, analys. v. *Reuſs* u. *Steinmann* 375. zu *Craveggia* v. *Vauquelin* II. 435. zu *Lamscheid* (*Leininger* Sauerbrunnen) v. *Bischof* und *Funke* III. 118. Bemerk. mit Hins. auf d. geogn. Verhalten d. Umgeg. 119. zu *Montione* v. *Fabroni* 242. Meth. z. Bestimm. d. Gasgehalt 244. Veränderlichk. d. ungelösten Gases 247. vgl. Knochen u. Organismen.
Minima. Bedeut. Wirk. ders. in d. Natur II. 299. III. 76.
Mörtel, hydraulische, vgl. Erhärtung.
Molybdänglanz, elektromot. Kraft I. 53. vgl. Blei, molybdäns.
Moordampf, s. Höhenrauch.
Moretti üb. e. neue knall. Säure aus d. Indig III. 69 ff.
Morin, Anal. e. Harnsteins II. 211.
Moredit, e. dems. ähnl. Fossil im sächs. Voigtlande III. 362.

Digitized by Google

Mosel; Gediegen-Gold II. 257.
Münzen, römische, anal. v. *Walchner* III. 204. von *Feneulle* 206.
Murtensee, ägl. Organismen.
Mus Laniger *Molina's* (Chinchilla); *Nitzsch's* Bemerk. III. 36.

N.

Naphthalin in Braunkohlen (*Stromeyer's* Scheererit) I. 258.
Naphthen; *Fechner* üb. der. Zusammensetz. I. 67. vgl. Weinöl.
Nasmyth's Instr. z. vergleich. Mess. d. Ausdehnbark. fester Körper II. 249—251.
Natrium-Chlorid (Kochsalz) Wirk. auf leb. Pflanzen II. 64. 66. Förderungsmittel d. gegenseit. Metallreduct. II. 101. (vgl. 158.) Conservationsmittel für Schleimthiere I. 209. vgl. Salzsoolen. wasserhalt (*Lowitz'*sches.) *Marx* über dess. Krystallform u. opt. Verh. I. 161. *Geiger's* Doppelsalz u. schwefels Natron beobachtet von *Marx* I. 164. chlorplatinsaures I. 324. chlorquecksilbers. 323. chlorsilbers. (*Wetzlar*) III. 371. von d. Analysten zu beachten 373. — Iodid, Iodinquecksilbers. I. 325.
Natron, vgl. Alkalien — salze: benzoes. in Fruchtwasser II. 195. (*Tünnermann's* künstl.) bernsteins. I 229 eholsaur II. 78. essigs., Wasserabsorpt III. 431. harnsaures, vgl. Rosige Säure hydroiodins., s Natriumiodid. indigs. (*Buff*) III. 49 kohlens. in e. Harne bei chron Erbrechen II. 205 Doppelsalz mit phosphors. Natron I. 164. vgl. Alsun. kohlenstickstoffs. *Liebig's* I 383 *Moretti's* III. 73. öl- u talgs. in d Galle II. 79. phosphors.; Wasserabsorpt II. 428. salpetersaures, Wasserabsorption III. 429. I. 166 besitzt noch einmal so starke doppelte Strahlenbrech. als die des Doppelspathes (*Marx*) 165. salzsaures, s. Natriumchlorid, schwefels., Wasserabsorps. III. 427. Unwirksamk. thier. Kohle dar. beim Glühen II. 189. Borax, Seignettesalz u. Tart. boraxatus.
Nees v. Esenbeck, Nachtrag zu *Sette's* Abh. üb. d. Rothwerden v. Speisen; üb. die Stellung d. auf denselb, beobacht. Organ. im Syst. II. 318—319.
Neublau aus Berlinerblau, welches (nach *Berzelius*) beim Kochen grün wird III. 454. Kartoffel- und Waizenstärke, verglichen hinsichtlich ihrer Anwendbark. zu dess. Darstell. 453. II. 358. vgl. Berlinerblau.
Nickel, elektromot. Kraft (*Marianini*) I. 53. — Chlorid, chlorquecksilbers. I. 324. — oxyd giebt mit Kali ein blaues Glas, mit Natron ein braunes Glas, nach *Kirwan*, v. *Harkort* benützt z. Löthrohrprüf auf Kali I. 153. — salzs. s. Nickelchlorid. schwefels.; über die Form derselb. 174. Doppelsalz aus schwefels. N. u. Kupfer *ebend.*
Nitzsch über das Thier, von welchem d. feine Pelzwerk Chinchilla herrührt (Mus laniger *Molina's*) III. 36.
Nobili über eine neue Klasse elektrochem Erscheins. I. 8—22. II. 144—166.
Nöggerath, Nachr. v. e. merkwürdigen Unglücksfalle beim Bergwesen, durch Compression d Luft I 261—268 geognost. Beschreib. d. Geg. von Roisdorf 275—279. üb. Schwefel als Versteinerungsmasse 280. über Schwefelkiesbild. in Mineralwass. 280—288. üb. Vork. v. Gediegen-Gold im Preuss. Moselgebiete II. 257 — 263. Nachschr. zu *Reinwardt's* Abh. üb. d. Gold auf d. Ins. Aruba III. 346. üb. d. Fundort d. natürlich. Silberiodids II. 493—494. u. mineral. Charakteristik dess. III. 362. üb. Verwechsel. d. Saphirs mit Hauyn 363.
Nomenklatur, chem., neue der Salze v. *Berzelius* I. 334.

Digitized by Google

Nordlichter; *Kupffer* über der. Einfl. auf d. Magnetnadel III. 165.
Nuces vomicae, s. Brechnufs.
Nüsse, *Marx* über versteinerte, in welchen nur d. Kern, bei unversehrter Schaale in kohlens. Kalk verwandelt war I. 133. 135 mit Rücks auf anal. Verstein. 134. 136. und ähnl. (galvan.?) Durchdring. 138.

O.

Oele, Wirkung äther. auf leb. Pflanzen II 58. 62. — gas u. ölbild. G., s. Kohlenwasserst. — säure an Natron gebunden in d. Galle II. 79. frei in der Leber 85. — u. Talgstoff vicar. in d Leber d. Gallenfett II. 84. reichlich in e. Lebergeschwulst 87. — süfs — Arseniks. II 350. s. auch Aethal.
Oersted, Versuche üb d. Compressibilität d. Wassers u. ein. and. Körper III. 112 ff.
Ohm, ein. elektr u. thermomagnet. Versuche I. 1—8.
Ohr, s Gehörorgan.
Oolithen, künstl III 247.
Opfergeräthe, antike, vgl. Waffen.
Opium-Extract. Wirk. dess. auf leb. Pflanzen II. 63
Optik, mineral., vgl. Krystallogr.
Organismen. *Sette* üb e. im Paduan. vorgekomm. Falle von Entwickel eigenthüml., blutrother, dem Schimmel nahe steh. nied. Org. (Zaogalactina imetrofa) auf Speisen II. 396 ff. vgl. *Nees v Esenbeck*, zum Färben zu benützen 400. 416. vergl. mit von d. Fäulnifs bewirkten Färb. 408. u Beweise für d. organ. Nat. dies. Körp. 417. mikroskop. untersucht 413. chem. 415 416. der. Wirk. auf d. thier. Körp. 414. der. Entwickel. hindernde u. förd. Beding. 402. 413 zu letzt. gehört d. Elektr. 409. *Engelhardt* u. *Trechsel* üb. e. ähnl. Erschein. auf dem Murtensee 419 ff. naturhist. untersucht v. *Decandolle* 423. chem. v. *Macaire-Prinsep* u. *Colladon-Martin* 425. e grüne organ. Subst. in d. Mineralqu. v. *Vichy* unters v. *Vauquelin* 428. über organ Subst in steh Wassern u. in Minerqu. 428. (*Bellani*) III. 240 ff und über den Einfluss des Lichts auf ihre Färbung 241. Ursprung ders. aus ein untergeg Organisat. 242. aus e. Geh. v Stickstoff (*Gimbernat's* Zoogen) in d Wass. II. 430. durch Urzeugung 431. *Wiegmann's*, *Nees von Esenbeck's* und *Weber's* Beobacht. üb plötzl. sich entwick blutrothe Infusorien in steh. Wassern, welche an d. Untersuch. üb d. färb Princ. d. rothen Schnees (Lepraria kermesina *Wrangel's*) erinnern 432. vgl. Tremellen, auch Farben.
Orgelbau, vgl Akustik.
Orient; üb *Seetzen's* Plan zu e. wissenschaftl. Propaganda für dens. III. 8.
Oscillatoria rubescens *Decandolii* II 424. vgl Organismen.
Osmelith, *Harkort's* Löthrohrprüf. dess. II 312.
Oxydation, *Marianini*, über der. Einfl. auf d elektromot Kraft der Metalle I 84. *Wetzlar's* Prüfung d. Vorgangs bei ders. 484. u. Vergleich. sr. Theorie II 139 mit d. v. *Th v. Grotthufs* 140. üb. Hinder. u. Förd. ders. durch elektrochem. Combinat. I. 485 ff II. 131. 137. vgl. Elektrochemie, Metallconservation.

P.

Palladium; Fischer's Abhdl. III. 192. — Säuren 192 Lös. dess. 196. — Alkal. u. and. Reag. 197 ff. wird zersetzt vom Wasser u. Weingeist 196. 197. reduc. v. mehr. Met., d. oxydul. Eisensalze, d. Phosphor u. d. phosphor. Säure 198 197. 199. Zinn u. salzs. Zinnoxydul als Reag. empf. 199. enth. fast stets Eisen 198. u. Kupfer 203.

Digitized by Google

üb. dess. Geneigtheit Legir. zu bilden bei sein. Reduction auf nassem Wege und d. Lichterschein. bei Legir. auf trock. Wege 199. — Chlorid, Chlorpalladiumsäure *v. Bonsdorff's* I 324. — oxydsalze; reine lösen sich farblos im Ammoniak (*Fischer*) III. 203. sauerklees. 198. schwefels., bas. u. neutr. 193. Doppelsalze, drei Arten mit Salzs. u. Ammoniak 200. zwei mit Salpeters. und Ammon. 202.

Pauls, auszugsweise Darleg. von *Sette's* Beobacht. üb d. Rothwerden d. Speisen II. 336 ff.

Pelletier u. *Caventou* über die Menge des in Frankr. fabric. schwefels. Chinins II. 255—256.

Percussions-Entzündung, vgl. Kupferhütchen und Schiefsgewehre.

Perkins üb. d. progress. Compr. d. Wassers durch hohe Grade v. Kraft, nebst ein. Versuchen üb. d. Compress. and. Fluida I. 186—196.

Pflanzen-Abdrücke, vgl. Geognosie 28. — chemie, vgl. Bernstein, Farben, Indig, Stärke, Weinstein, Zucker u. s. w. — physiologie, *Schübler's* und *Zeller's* Versuche üb. d. Wirk. verschied. Stoffe auf das Leben der Pflanz. II. 54 ff. mit bitt., aromat. u. and. Arzneist. die d. Gang d. Entwick. stören 58. mit veget. Giften, die d. thier. Excret. zu vergl. u. d. eignen Mutterpfl. schaden 60. mit Salzen die gleichsam schädlich, obwohl in sehr gering. Menge wohlthät. Dungmittel 64. 65. krystallis. oft auf der Oberfl. der Bl., selbst nach d. Tode 62. d. Absorptionsthätigk. scheint e. gew. Auswahl zu befolgen 60. Fortschreiten d. Erkrankens, das zuweilen auch rückgängig (gegen *Schreiber's*) Verschiedenh. d. Erkr. u. der Wiedergenes. 62. 63. 64. vgl. Organismen.

Phillipps, Analyse d. eisenblaus. Kali's II. 111—113.

Phosphor. Dichtigk. s. Dampfes u. Atomgew. dess. berechnet aus d. Dichtigk. d. Phosphorwasserst. v. *Dumas* I. 357. u. d. Chlorphosphor 358. Ph. u. phosphorige Säure reduc. Palladium aus sn. Lös. III. 199. 193. 197. nicht aber d. wasserleere Schwefels. II. 46. vgl. Medusen. — baryt u. — Kalk anal. v. *Dumas* I. 368. 371. — säure + Palladium III. 193. ob sie d. Conserv. d. Schleimthiere anwendbar I. 208. abweich. React. frischbereiteter u. längere Zeit gelöster (*Engelhart* u. *Berzelius*) II. 358. womit dies zu combiniren 359. glasige zu unterscheiden v. glas. Arseniks. (*Elsner*) 351.

Phosphorescenz vgl. Flufsspath u. Licht.

Piesimeter (nicht Piezometer wie *Perkins* schreibt) s. Apparate (Druckmesser.)

Pikromel (Gallensüfs) rein. II. 76. nicht in d. Leber 83.

Planche, s. *Soubeiran.*

Platin. *Bréant's* Heber f. Schwefelsäurefabr. aus Plat. II. 383. üb. d. Schweifsen dess. 384. Beschleun. sr. Lös. durch Luftdruck III. 196. üb. dess. Legir. u. d. Lichterschein. dabei 199. elektromot. Kraft dess. I. 48. 52. u. schwacher Strom aus Pl. u. Zink (*Marianini*) 48. — Chlorid (Chlorplatinsäure *v. Bonsdorff's*) 324.

Popocatepetl, Vulkan in Mexiko. *Nöggerath* üb. dens. II. 385. *Burkart's* Bericht v. ein. Besteig. dess. 387. Tafel v. Höhenbeobacht. 395.

Präparate, anatom.; Vorricht. zu der. Demonstrat. I. 208. zu mikroskop. Beobacht. 214. vgl. Conservation.

Priestley üb. elektr. mitt. spitziger Conduct. e. Elektr.-Masch. erzeugte Figuren II. 168 ff.

Propaganda, vgl. Orient.

Prout über ein. Bemerk. in *Lem*

Digitized by Google

ret's u. *Lassaigne's* u. *Gmelin's* u. *Tiedemann's* Verdauungswerken, mit Bez. auf d. freie Salzs. in d. Thiermägen III. 174.
Pyramidallicht, *Seiler's* Beobacht. III. 20.
Pyrophor, vgl. Verpuffung.

Q.

Qualität, verschied. bei gleicher quantit. Zusammensetz. II. 52. 355.
Quecksilber, im menschl. Körper II. 213. gefriert durch liquide schwefelige Säure 24. Compressibilität (*Oersted*) III. 113. stöchiometrisches Gew. u. Dichtigkeit seines Dampfs (*Dumas*) I. 354. 356. elektromot. Kraft (*Marianini*) I. 49. 53. vgl. Wismuth. — Chlorid, dopp. (Chlorquecksilbersäure) und dess. Salzverbind. I. 120. 252. 322. II. 369. Verbind. m. Hydrochlorinsäure 370. einf. —÷ Iodin I. 114. — Cyanoid, chlorquecksilbersaures I. 253. — Iodid, Fundort des american. natürl. (*Freiesleben*) III. 253. dopp., rothes, (Iodinquecksilbersäure) u. dess. Salzverbind. I. 120. II. 372 ff. I. 325. chlorquecksilbersaures 252. cyanquecksilbersilbers. 253. hydrochlorins., 3 Arten II. 370. Doppelsalz mit salpeters. Quecks. I. 255. einf. gelbes löst sich im sied. Alkohol 116. Bildung dess. (u. namentl. d. dopp.) durch Zersetz. des Calomels mit Iodin (*Planche* u. *Soubeiran*) 114 ff. — oxydulsalze, indigs. (*Buff's*) III. 50. kohlenstickstoffs. *Liebig's*, deton. nicht I. 385. wie d. unreine *Moretti's* III. 73. 75. salpeters. —÷ Palladiumlös. 199. Doppelsalz mit Quecks.-Iodid I. 255. sauerklees. *Schweigger* üb. d. elektr. Erschein. bei dess. Explos. III. 81. — pflaster zersetzt d. Kaliumiodid I. 119. s. auch Schwefelquecksilber.

R.

Reagentien für Alkalien: Senfaufgufs I. 59. für Arsensäure: Zucker II. 348. f. Eisenoxyd: Indigsäure III. 50. f. Kali: Kohlenstickstoffs. I. 383. vor d. Löthrohre: Nickeloxyd 153. f. Palladium; Zinn u. salzs. Zinnoxydul III. 198. f. Salpetersäure: Indiglösung I. 257. 381. vgl. Dokimasie.
Reduction, vgl. Elektrochemie, auch Kohle.
Reil über Gewinn. u. Verkauf d. Kadmiums in Schlesien u. d. Vork. d. Iodins in e. oberschles. Zinkerze II. 251—254.
Reinwardt, Beobacht. über die geogn. Beschaffenh. der Insel Aruba u über d. daselbst gefund. Gold III. 330.
Rippenknorpel, anal. v. *Fromherz* u. *Gugert* II. 187. dess. chem. Verschiedenh. von den Knochen 189.
De la Rive u. *Marcet*, Untersuch. üb. d. specif. Wärme d. Gase II. 477—490. III. 88—106.
Röstproceſs mit der Wäsche zu verbinden z. Prüf. d. natürl. Schwefelmetalle auf Gold u. z. Ausscheid. dess. (*Boussingault*) II. 277.
Rosige Säure des ziegelrothen Harnsediments ist nach *Fromherz* u. *Gugert* harnsaures Natron m. e. eigenthüml. rothen Farbestoff II. 201—208.
Rothgiltigerz, s. Silberblende.
Rousseau, Tödtlichk. d. Giftes e. todten Klapperschlange II. 361.
Rückenmark; e. von *Magendie* aufgefund. Flüssigk. im Kanale d. R. analys. v. *Lassaigne* I. 202.

S.

Sabine üb. d. Meeresströme u. d. Golfstr. insbes. III. 377. vgl. *Barlow*.
Säuren, —÷ Indigsäure III. 43. u.

Digitized by Google

d, braunen Subst. d. Indigharzes 55, Palladium (*Fischer*) 192. Compressibil. verdünnter (*Oersted*) 114 üb. d. Hervortreten freier in Metalllös. bei gegenseit. Reduct. auf nassem Wege (*Wetzlar*) II. 97. 99. *Walchner* über *Gay-Lussac's* neue, der Weinsteins. verwandte I. 238. die wahrscheinlich mit *John's* problem. S. aus den Vogheseu identisch 239. *Tünnermann's* problem., d. Bernsteins. ähnl., aus Stärkmehl dargest. 226. 234. 256. *Hünefeld* üb. e. d. Honigsteins. ähnl. aus dem Bernstein 215. vgl. Wasserstoffsäuren, Wasserdämpfe.

Samenflüssigkeit. Concret. in e. menschl. anal. v. *Collard de Martigny* I. 201.

Salmiak —÷ thier. Schleime I. 205. vgl. Eiterprobe. förd. Metallveget. II. 102. vgl. Ammoniaksalze.

Salpeter. Wirk. auf leb. Pflanzen II. 64. 66. Conserv. anat. Präp. durch dens. in Verbind. mit Alaun I. 211. —naphtha. *Fechner* üb. deren Zusammensetz. 67. —säure. Indig e. empfindl. Reagens darauf (*Liebig*) 257. 383. —÷ Indigharz u. d. Indigsäure III. 50. 52. 53. vgl. Indigsäure. —÷ Indigstoff *Liebig's* 62. u. verschied. organ. Stoffen, wobei angeblich Benzoes. gebildet 66. vgl. Aloëbitter, Indig u. Kohlenstickstoffsäure. —÷ Palladium 192. schwefels. Blei 233. 237. Stärke (*Tünnermann*) I. 223. vgl. Bernsteinsäure. üb. Löslichk. d. Goldes in ders. II. 291. merkwürd. elektrochem. Verh. d. rauch. z. Eisen I. 499. II. 131. fehlt in e. ziegelmehlart. Harnsed. (*Fromherz* u. *Gugert*) 204.

Salzbilder (*Berzelius*) I. 329.

Salze. *Berzelius* I. 328. *v. Bonsdorff* 321. *Liebig* 251 u. *Boullay* über d. Theorie ders. u. d. Doppelsalze 119. II. 363. Classificat. 329. 333. u. Nomenklatur nach *Berzelius* 334. Doppelsalze aus binär (Haloïd-) u. ternär zusammengesetzten (Oxyd-) Salzen 254. 255. vgl. Wasserdämpfe. üb. d. stöchiom. Verhältn. d. gesätt. Lös 368. Compressibilität ders. (*Oersted*) III. 114. vgl. Absorption, Alkalien, Dungmittel, Elektrochemie u. s. w. der braunen Subst. d. Indigharzes (*Buff*) 56. arseniks. —÷ Zucker II. 351. bernsteins. (künstl. *Tünnermann's*) I. 228. boraxsaure, der. Zusammensetz. II. 224. buttersaure u. essigs. vgl. Magen. goldsaure II. 293. vgl. Ammoniak. indigsaure (*Buff*) III. 48. empfindl. Reagent. auf Eisenoxyd 50. kohlenstickstoffs. *Liebig's* anal. I. 382 ff. unreine *Chevreul's* 374. u. *Moretti's*, die mit benzoes. III. 72. u. unter einander mit Rücks. auf ihre deton. Eigensch. vergl. werden 76. (vgl. I. 374. 385.) Verschiedenheit der reinen in dies. Bez. je nach der Nat. ihrer Basen III. 385. I. 77. phosphors.; quantit. Verhältn. in ein. pathol. Harnarten II 206. salpeters., metall.; *Wetzlar* üb. d. Gasentwickel. bei der. Reduct. auf nassem Wege III. 102. salzs., s. Metallchloride. sauerklees. —÷ Kalium u. Detonat. mit dems. (*Sérullas*) II. 305. —÷ Palladium (*Fischer*) III. 198. schwefels., z. Fäll. d. Blei aus an. Lös. minder anwendb. als d. freie Säure 237. giebt es wasserstoffsaure? (*Berzelius*) I. 330. (*Geiger*) 332. (*Wetzlar*) III. 373. vgl. Chlorin-, Cyan-, Fluorin-, Iodin- u. Schwefelsalze.

Salzsäure —÷ schwefels. Blei (*Du Ménil*) III. 226. löst Palladium u. Silber in gewöhnl. Temp. (*Fischer*) 193. bildet 3 salzart. Verbind. mit d. Quecksilbersublim. (*Boullay*) II. 370. —÷ Stärke in Verbind. mit Braunstein I. 236. u. Reinig. d. Bernsteins. durch diese Mischung (*Tünnerm.*) III. 470. vgl. Magen.

Digitized by Google

Salzsoolen, vergl. mit d. Mnqu. hinsichtl. ihr. Sättig. III. 125. Brom. halt. vgl Minqu., auch *Desfosses*, *Hermann*, *Kersten*.

Sand, schwefelhaltiger (*Beck's*) I. 269. Förder. dess. 273. weifser u rother anal. v. *Walchner* III. 210.

Saphir. *Brewster* üb. e. Flüssigk. in d. Höhl. e. S. II. 113. in Basalten des Siebengeb., verwechs. mit Hauyn (*Nöggerath*) III. 363.

Sauerampfer. Harnstein aus klees. Kalk von übermäfs. Genufs d. S. (*Magendie*) II. 209.

Sauerkleesäure. *Dumenil* über Scheid. d. Kobalts von Mangan durch dies. III. 225. *Liebig* üb. e. krystall. Verbind. ders. mit d. Aloëbitter I. 387.

Sauerkleesalz, geprüft auf Weinsteingehalt II. 306. vgl. Salze, sauerkleesaure.

Savart, vgl. *Weber*.

Schaumkalk. *Breithaupt* üb. d. Stronterdegeh. u. d. mineral. Charakter dess. I. 148.

Scheelerz, dichtes; ohne elektromotor. Wirk. I. 53.

Scheererit *Stromeyer's*, d. Naphthalin verwandt I. 258.

Schiefs — Gewehre. *Schmidt* üb. d. Drall d. Züge bei Büchsen für Percussions Entzünd. III. 9 ff. — Pulvergas über dessen scheinb. Abweichung vom *Mariotte*'schen Gesetz (*Borkenstein*) 108. (*Hansteen*) 237.

Schilddrüse, anal. von *Fromherz* u. *Gugert* II. 190.

Schmelztiegel. *Marianini's* elektromagn. App. aus Passauer u. Bleigefäfsen I. 49.

Schmidt über die bei, für die Percussions-Entzündung eingericht. Büchsen erforderl. Umänder. d. Dralls d. Züge III. 9 ff. über Knallpulver u Kupferhütchen 11. mit besond. Rücks. auf Verhüt. d. Feuchtwerdens ders. 13.

Schneckenlaich, vgl. Sternschnuppensubstanz.

Schnee, rother; dar. sich zuweil. Erschein. II. 419 ff.

Schübler, Versuche über d. Hygrosch. verschied. Gebirgs-Arten, Laven u. vulkan. Gebirgsarten ähnl., unter Wasser zu erhärten I. 140—148. üb. Bestimm. mittl. Temp. mit Hins. auf *Schouw* u. *Kämtz* 121—126. — u. *Zeller*, Untersuch. üb. d. Einwirkung verschied. Stoffe des organ. u. unorgan. Reichs auf d. Leben d. Pflanzen II. 54—87.

Schwabe, über e. rothen u. e. blauen Nostoc III. 242.

Schwefel, gedieg. in e. Quarzsande der Braunkohlenform. (*Becks*) I. 269 ff. als Versteinerungsmasse (*Nöggerath*) 280. s. unten Schwefels. — äther, s. Aether. — alkohol (— kohlenstoff.) Compressib. III. 114. ÷ Brom u. Bernstein II. 377. — eisen (Schwefelkies) elektromot. Kraft I. 52. als Kern im dichten Bohnerz III. 215. dess. Bild. in Minqu. I. 280. vgl. *Boussingault*. — ige Säure; gasförm. nach *Despretz* abweich. v. *Mariotte*'schen Gesetz III. 109. liquide, durch Destillat. v. *Vogel's* gefärbten Schwefels. dargest. (*Wach*) II. 20. 29. andere Meth. 26 ff. Spann. ihrer Dämpfe 30. (vgl. Druckmesser) macht Wasser 22. 25. u. Quecks. gefrieren 24. feste, krystallin. *ebend.* — kupfer, einf. s. Kupferindig. — mangan u. — Quecks. ohne elektromot. Wirk. I. 53. — säure ÷ Alkohol, *Hennel's* Abh. I. 58 ff. Verlust an ihrer Sättigungscapac. dabei 69. vgl. Aether u. Weinschwefelsäure. z. Fäll. v. Bleilös. ihren Salzen vorzuziehen (*Bischof*) III. 236. 237. ÷ braunen Subst. d. Indigharzes 55. u. Indigsäure 43. ÷ Palladium 192. mit Braunst. verb. ÷ Stärkmehl (*Tünnermann*) I. 234. vgl. Heber. gefärbte; *Wach* üb. *Vogel's* blaue, grüne u. braune II. 8 ff. deren

Digitized by Google

Zusammensetz. 8—14. freiwill. Veränd. 8. 34. Vers. bei Destillat. 15. wobei liqu. schwefelige S. sich bildet 20. auch krystallin. Schwefel sich ausscheidet 36. Untersuch. des Rückst. 45. die blaue und d. schwefel. S., Beisp. *quantitativ* gleichart. Zusammensetz. bei *qualitativ* verschied. Eigenschafc. 52. wasserleere (rauch. Wesen des Vitriolöls). *Wach's* Abh. II. 1 ff. üb. *Fourcroy's* 2. 49. u. *Vogel's* Ansicht davon u. d. Rücks., welche letzt. auf *Winterl's* Ideen nahm 3. 52. mit Bez. auf *Julin's* und *Gmelin's* Bild. rauch. S. aus *nicht* rauch. 47. was mit and. Erschein. combin. aus d. Standpuncte d. Krystallelektr. betrachtet wird 50 ff. —÷ Schwefel 8—14. —÷ Iodin 37. —÷ Iodin und Schwefel 39. bemerkenswerthes Verh. zur Kohle 41. u z. Phosphor 46. Schmelzpunct d. krystall. 42. —salze (*Berzelius's*) I. 328 ff. deren Nomenklat. 334. — senfsäure, vielleicht ident. mit Schwefelblaus. 58. — wasserstoff (Hydrothions.) weicht nach *Despretz* ab v. *Mariotte*'schen Gesetz III. 109. kleine Mengen zu ermitteln (*Fabroni*) 246. vgl. Ammoniak, Bleiglanz, Silberblende, Zinkblende u. s. w.

Schweigger üb. Bedeut d. Akademien für uns. Zeit III. 2—4. üb. *Reuss* u. *Steinmann's* Schr. die Mineralqu. zu Bilin 375—376. über erdmagn. Wirk. im Luftkreise mit Bez. auf Beobacht. v. *Steiglehner* u. *von Humboldt* 171. über elektromagn. Rotation in freier Luft II. 243—247. über Einfl. der Temper. auf die Leitungsfäh. d. flüss. Leiter u e Analogie d. thermomagnet. und hydroelektr. Erschein. I. 284. (264.) üb. Verzweig. d. elektr. Funkens nach d negat. Conduct. hin 292. (272.) über *Ritter's* oft missverstand. Ansicht von d. Ladungssäule 312. 470. üb. Schiffsboussolen z Auffind. v. Süfswasser im Meere III. 115.

Schweigger-Seidel üb. Anwend. chem. Grundsätze auf d. Medicin III. 21 ff. über *Sementini's* iodige S. und Iodinoxyd und Verhalten des Iodins zu mehr. Körpern I. 110—120. über abweich. React. v. Stoffen ders. Art II. 355—361. üb. *Liebig's* Indigstoff, üb. künstl. Darstell. d. Indigs u. *Moretti's* Knallsäure aus dem Indig III. 59—77. üb. *Berzelius's* Schwefelsalze u. se. neue Theorie d. Salze überh. I. 328 ff. Zusammenstellung ein. Beitr. z. chem. Gesch. d. Goldes u. z. Dokimasie II. 263—306. von an d. Nachr. üb. rothen Schnee u. Rothwerden d. Speisen sich anschliefs. Thatsachen 419—436. Nachtr. dazu III. 240—247. ein. Meth. z. Conservat. anatom. Präpar. I. 210—214. ein. Nachr. v. merkw. Harnconcrem. II. 207—213. über Brom u. Iodin, insond. über der. Vork. in Minqu I. 249—250. u. *Dumas's* künstl. Brom II. 377. Rechtfert. d. Wortes Arsen III. 348. über d. Gebr. d. Wortes „*Atom*" in d. Stöchiom. I. 336. 338. üb. d. Lamscheider Mineralwass. III. 116. üb. Ident. d. Schwefelsenfsäure mit der Schwefelblaus. I. 58. u. *Gay-Lussac's* neue Säure mit *John's* Voghesensäure 239. über d. Xanthoxyd 258. üb. *Wheatstone's* phon. Kaleidoskop II. 491. 492. über *Walker's* merkw. Gesetz elektr. Spann. der Salzlös. 299. über elektr. Figuren 166—176. (Viele and. kürz. Bemerk. u. litt. Not. z. B. I. 57. 254. 256. 322. 325. 326. 351. 356. 357. 363. 367. II. 159. 221. 224. 225. 236. 240. 241. 251. 334. 345. 368. 371. 384. III. 205. 374. und d. meisten Uebersetz.)

Secretionen u. Excretionen, vegetab., d. thier. analoge II. 60.

Digitized by Google

vgl. Fruchtwasser, Harn, u.s w.
See, Seen, vgl. Meeresströme u. Wasser, stehende. — löcher, die sogenannten im Mansfeld. (*Grillo's* Untersuch.) III. 24.
Seide, ächt rosenroth zu färben I. 387. ÷ Salpetersäure 381. vgl. Kohlenstickstoffsäure.
Seiler üb. Höhenrauch u. Moordampf u. ein vermeintl. Pyramidallicht III. 19.
Seignettesalz; Wasserabsorption dess. III. 482.
Sementini, üb. iodige Säure und Iodinoxyd I. 103—110.
Senfaufguss, e. Reagens auf Alkalien I. 59. vgl. Schwefelsenfsäure.
Serbat, Methode d. Silberscheid. II. 282.
Serullas, üb. Hydrobromnaphtha u. Bromcyan; festes Brom u. festen Bromkohlenwasserstoff I. 241—252. üb. elektromagn. Wirbel und dabei Statt find. Ausscheid. d. Wismuths aus d. Quecks. II. 298. üb. Detonat. sauerklees. Salze mit Kalium 305.
Sette, über d. Rothwerden von Speisen II. 396—418. vgl. *Pauls*.
Silicium; Atomgew. II. 215. Analogie mit Boron 234. — chlorid; dess. Dichtigk. u. Zusammensetz. 215. 216.
Silber; elektromotor. Kraft (*Marianini*) I. 53. von kalter Salzs. gelöst III. 193, Scheid. dess. durch Ammoniak im Grofsen (*Gmelin*) II. 281. durch Schwefel (*Serbat*) 282. — blende; (Rothgiltigerz) elektromotor. Kraft (*Marianini*) I. 52. 53. *Breithaupt* über 2 Spec. ders., Antimon- u. Arsen-Silberbl. III. 348 ff. mineral. 349. und chem. Charakter. 355. Verh. vor d. Löthrohre 357. 362. vgl. Verwachsung, auch Arsen u. Antimonsilber. — chlorid (Hornsilber, Chlorsilbersäure) III. 371. vgl. Silberoxyd, salpeters. — cyanoïd (Cyansilbersäure) I. 253. — erze, noch genauer zu untersuchende (*Breithaupt*) III. 359. — iodid, natürl. mexikan.; dess. Fundort II. 493. u. Charakt. (*Nöggerath*) III. 363. iodinsilbers. (*Boullay*) I. 120. — legirung mit Zink bei gegenseit. Reduct. auf nassem Wege (*Wetzlar*) II. 98. vgl. Goldlegir. — oxydsalze; merkwürd. elektrochem. Verh. ein. ders. zum Eisen (*Wetzlar*) 106 ff. 129. chroms., dopp. (*Teschemacher*) 254. cyans. u silberknalls. (*Brugnatelli's* Knallsilber) Verh. bei sr. Deton. 304. u. elektr. Erschein. dabei III. 78. 79. kohlenstickstoffs., reines *Liebig's* deton. nicht I. 385, wie d. unreine *Chevreul's* 375 u. *Moretti's* III. 75. salpeters. ÷ ludigs. u. der. Salzen (*Buff*) 50. u. Gegensatz im Verh. d. Eisens u. Eisenoxyds gegen dass. u. d. Silberchlorid (*Wetzlar*) 373. (vgl. I. 332.) salzs., s. Silberchlorid. sauerklees.; elektr. Erschein. bei dess. Explos. (*Döbereiner* u. *Schweigger*) III. 77 ff.
Skorodit I. 362. (nicht Morodit, vgl. III. 493.)
Soubeiran u. *Planche*, üb. d. Verh. d. Iodins zum Calomel I. 114.
Spatheisenstein, ohne elektromot. Wirk. I. 53.
Speisen. *Sette's* Beobacht. über d. Rothwerden ders. II. 396 ff. vgl. Organismen.
Spitzen. Wirk. ders. bei Reduct. im Kreise d. Volta'schen Säule (*Nobili*) I. 9 ff. II. 144 ff. (*Priestley*) 168 ff. vgl. Elektr.
Stärke ÷ Arseniks. (*Elsner*) II. 351. der. stöchiom. Zusammensetz. vergl. mit der d. Bernsteins. I. 222, welche künstl. dargestellt zu werden scheint durch Behandl. d. St. mit Salpeters. 223. (wobei sich zugl. e. talgart. Subst. bildet 225.) mit Chlorin 286. u. Schwefel u. Braunstein 234. zersetzt das Berlinerblau (*Vincent*) II. 358. III. 446. (*Wach's* Abh.) 444 ff. ob der Kleber dabei wirksam II. 358. III. 445. 448. 453. 456.

Digitized by Google

welche Stärkearten nur taugl. zu künstl. Zuckerbereit. II. 361. vgl. Berlinerblau u. Neublau.
Stahl, elektrochem. Verh. dess. I. 483. II. 92.
Staurolith, krystallogr. betrachtet II. 328. vgl. Verwachsung.
Stearin, —säure. s. Talgstoff, Talgsäure.
Steinkohlenschlacken zur Verbess. sumpf. Wiesen empf. I. 393. vgl Sternschnuppensubst.
Sternschnuppensubstanz. Analyse zweier vermeintl. von *Brandes* I. 391 ff. II. 436 ff. wov. d. e. vielleicht Schneckenlaich? 397. II. 436. oder von Fröschen herrührte? 437. die and. e. grüne Tremella (T. mesenterica?) 438. III. 249. vergl. mit früh. anal. I. 389. 391. II. 437. *Veltmann* üb. Einfl. d. Steinkohlenschlacken auf deren Bild. III. 428. (vgl. I. 393.) s. auch Tremellen.
Stickstoff; u. dess. Einfl. auf Infus.-Bild. II. 431. merkwürd. stöchiometr. Verhältn. dess. in d. Kohlenstickstoffs., d. Indigs. u. d. braunen Substanz d. Indigharzes III. 58. —Chlorid u. —Iodid; der. Verh. bei Detonat. II. 304.
Stiftung, vgl. Gesellschaft.
Stimme; üb. Bild. d. thier. III. 320. 329. vgl. Akustik.
Stöchiometrie. Unbestimmth. u. Willkührlichk. d. atomist. Bearbeit. ders. I. 337. Unangemessenh. des Ausdrucks „Atom" 336. u. Nothwendigk. d. Annahme e. fern. Theilbark. d. At. 338. mit der Atomenlehre unvereinbare stöchiom. Zusammensetz. I. 379. III. 48. *Dumas's* Vers. d. stöchiom. Gew. d. Körp. zu bestimmen aus d. Dichtigk. ihrer Dämpfe I. 338. 348. stöchiom. Verhältn. gesätt Salzlös. II. 368. vgl. Stickstoff.
Stromeyer, chem. Anal. d. Magnesitspaths u. neue Methode, Mangan von Talk- u. Kalkerde zu scheiden III. 217. — u. *Hausmann*, üb e. Datolith von Andreasberg 460.
Stronterde im Schaumkalk, *Breithaupt's* Abh. I. 148. indigs. (*Buff*) III 49.
Strontium-Chlorid, chlorqueecksilbers. (*v. Bonsdorff*) I. 323.
Süfsholzzucker + Arseniksäure (*Elsner*) II. 350.
Süfswasser im Meer, in grofser Entfernung vom Lande; *Buchanan's* Beobacht. III. 114. zu dessen Entdeck. d. Multiplic. empfohlen von *Schweigger* 116. vgl. Amazonenfluss.
Sumpferz. *Keferstein* über dessen Bildung III. 33.

T.

Talgstoff u. —säure, vgl. Oelstoff u. Oelsäure.
Talkerde, s. Bittererde. —spath, s. Magnesitspath, vgl. auch Mesitinspath.
Tantal in Titan halt. Eisenschlacken der Königshütte (*Hünefeld*) II. 334—337. 340.
Tartarus boraxatus, Wasserabsorpt. III. 432. — emeticus, s. Brechweinstein.
Tautolith *Breithaupt's* II. 321 ff. krystallogr. 322. 328.
Tellur, elektromot. Kraft I. 52. vgl. Antimon.
Teschemacher, über krystall. doppeltchroms. Silber II. 254—255.
Thermo-Alkoholometer, *Gröning's*, verbess. II. 380. — Harmonika (*Marx*) I. 132. — Magnetismus, s. Elektricität.
Thonerde, kohlenstickstoffsaure, *Moretti's* III. 78. vgl. Alaun.
Tiedemann, s. *Gmelin*.
Titan; dess. Atomgew. II. 240. in schles. Eisenschlacken 332. — Chlorid (*Dumas*) 237. Dichtigk. 239. mit überschüssigem Chlor (*George's* Doppelt-Chlorid) 238. vgl. Zinnchlorid.
Topas, krystallogr. II. 330. III. 251.
Torf, vgl. Geognosie, auch Braunkohlen.
Trechsel, s. *Engelhardt*.
Tremellen; eigenthüml. im Was-

Digitized by Google

ser aufquell. Subst. ders. (*Brandes*) II. 441. 444. Verschiedenh. im Verh. d. T. mesenterica u. d. Nostoc gegen Aetzkali 445. rothe auf Backöfen 401. vgl. Organismen, *Schwabe* u. Sternschnuppensubstanz.

Tunnermann, Versuche üb. künstliche Erzeug. d. Bernsteins. I. 221—238. Nachtr. u. Bericht. II. 379—380. über chem. reine Bernsteins. und der. Identität mit Maulbeerholzs. III. 470.

Tummelbau in d. Braunkohlgr. am Rhein I. 262. *Nöggerath* üb. e. merkwürd. Unglücksfall bei dems. 264 ff.

Turmalin; *Breithaupt* üb. 4 Spec. dess. III. 361. vgl. Dichroït.

U.

Unterschwefelsäure, s. Weinschwefelsäure.

Uran-Pecherz; ohne elektromot. Wirk. (*Marianini*) I. 53.

V.

Vauquelin, Analyse e. grünen organ. Subst. aus d. Minqu. v. *Vichy* II. 428 ff. d. Mnw. zu *Craveggia* 435. e. Coccossteins 114—116.

v. Veltheim, s. Geognosie.

Veltmann über Entstehung vermeintl. Sternschnuppensubst. (auf Steinkohlenschlacken) III. 247.

Verdauung. *Gmelin's* u. *Tiedemann's* Werk üb. dies. angez. v. d. Verf. III. 254. vgl. Magen.

Verein zur Verbreit. v. Naturkenntniſs III. 3. vgl. Gesellschaften.

Verkupferung d. Eisens (*Wetzlar*) II. 94.

Vernix caseosa, anal. v. *Fromherz* u. *Gugert* II. 196. enth. ein. d. Gallenstoff ähnl. Fett 197. u. phosphors. Kalk 198.

Verpuffung. *Brianchon* über d. Verh. ein. Knallsalze dabei II. 302. u. dess. Theorie d. Fulmination 304. Verp. d. kohlenstickstoffs. Salze *Liebig's* I. 374. 384. 385. II. 304. III. 75 ff. sauerklees. Salze mit Kalium (*Serullas*) II. 305. d. Indigs mit chlors. Kali unter elegantem Farbenspiel (*Stratingh*) III. 75. d. ölbild. Gases mit Chlorin, unter Reduct. v. Kohle I. 56. e. *Hare*'schen Pyrophors und d. Wasserst. mit Chlorin in angebl. zerstreutem Lichte (*Silliman*) 57. *Schweigger* üb. elektr. Erschein. bei d. Verp. ein. Knallsalze III. 15. 77 ff. vgl. Elektricität, auch Expansion.

Versteinerungen. *Hessel* üb. e. merkwürd. Gesetz bei ihrer Krystallis. II. 116. Schwefel als Versteinerungsmasse (*Nöggerath*) I. 280. vgl. Knochen, fossile u. Nüsse.

Verwachsung, merkwürd. regelmäſs. verschied. Miner. I. 152. insbes. e. Zwillingskryst. von Sahlit u. glasigem Strahlstein II. 331. u. d. Arsen- u. Antimon-Silberblende, wobei erstere stets d. letzt. umschlieſst (*Breithaupt*) III. 353.

Verwandtschaft, chemische; gefördert u. aufgehoben durch elektrochem. Combinationen I. 485. 488. u. Contact (*Wetzlar*) 486. 499. II. 101 129. 131 ff. 143. 379. vgl. Elektr. Beisp. v. mineralog. chem. III. 331. 353. vgl. Krystallogr., auch Axinit u. Verwachsung.

Verwitterung, charakter. d. goldreichen Bodens (*Reinwardt*) III. 337. 341. u. ist als Concentrationsmitt. d. Goldes zu betrachten (*Nöggerath*) 347.

Verzinnung. *Wetzlar* üb. dies. I. 486.

Vogelpfeife d. Jäger, s. Akustik.

Voghesensäure, vgl. Weinsteinsäure.

Vulkane, s. Popocatepetl, auch Gebirgsarten, vulkan.

W.

Wach, üb. d. rauch. Wesen der Schwefelsäure II. 1—53. Versuche über *Vincent's* Zersetz.

Digitized by Google

des Berlinerblau durch Stärkmehl III. 444 ff.
Wäsche der Schwefelkiese auf Gold, vgl. *Boussingault.*
Wärme. 1) Erreg. u Bind. ders., gleichzeit. bei Füll. von Gasbehältern III. 106. erregt bei Compress des Wassers nach *Despretz* 238. im Widerspruch mit *Oersted* 112. vgl. schwefelige Säure. — 2) Einfluss auf Körp.; entgegengesetzter auf d. opt. Axen ein- u. zweiaxiger Kryst. (*Marx*) I. 184. Ausdehn. fester u. Appar. dies. zu messen (*Nasmyth*) II. 249. chem. Zersetz. durch dies. vergl. mit Zersetz. durch Compress. und Expans. I. 165. Die Magnetnadel e. äufserst feiner Thermometer (*Ohm*) 6. Tonerreg. durch dies. u. darauf begründ. Instrum. (*Marx*) 132. vgl. Elektric. — 3) Erdwärme. Temper. d. Seewasser; *Sabine's* Bemerkungen üb. d. Wichtigk. ihrer Mess. für d. Schifffahrt III. 394. vgl. Meeresströme. *Schübler* üb. Bestimm. mittl. Temp. I. 121. u. d. nothwend. Rücks. auf die Höhe, in welche die Thermometer aufgehängt sind 123. verbess. Correct. d. Beobacht. für d. Bestimm. mittl. Temp. (*Kämtz*) 126. vgl. Winter, auch Magnetismus d. Erde. — 4) specifische der Gase. *De la Rive's* u. *Marcet's* Untersuch. über dies. II 477 ff. III. 88 ff. üb. d. Untersch. zw. latenter u. spec. 478. App. 487. III. 93. 101. u. Meth. der Erwärm. 88 ff. 92 ff. vgl. Bäder. Uebereinstimm. ihr. Gesetze 97. 100. mit d. Gesetze d. Expansibil. u. Compressibil. 105. bestät. Erschein. 106. Rücksicht, welche auf d. verschied. Wärmeleit. d. Gase zu nehmen, wodurch scheinb. Anomalien beim Wasserstoffgase sich erklären 90. 92. 98. 101. 103. über Wärmeleit. d. Körp. bei verschied. Aggregatzust. 92. Bessit. ein. Einwend. geg. diese Versuche 105. u. theoret. Erklärungsversuch sämmtl. Erschein. 102.
Waffen, alte, u. Opfergeräthe. *Hünefeld* üb. der. chem. Zusammensetz. II. 342.
Walchner, chem. Untersuch. d. Allophans v. Gersbach I. 154 — 158. d. Kupfer-Indigs von d. Grube Hausbaden 158 — 160. d. Bohnerzes aus d. Altinger Stollen u. d. damit vorkomm. Jaspisses III. 209 ff. römischer Silbermünzen 205 ff. üb. *Gay-Lussac's* neue vegetab. Säure I. 238 — 240. üb. d. (nur unvollständ.) Reduct. d. Bleizuckers durch Zink u. üb. e. Kieselmilch III. 249.
Wasser zersetzt d. Palladiumlös. III. 196. gefriert durch Auftropfen v. liqu. schwefel. S. II. 22. 25. auf dems. freiwill. sich entzünd. Subst. aus d. Oelgase (*Fée*) 118. *Breithaupt* üb. d. weich u. spec. leichter mach. Kraft dess. in Mineralien I. 149 150. vgl. Erhärtung, auch Absorption u. Compression. stehende; über Entwickelung farbiger organ. Subst. in dens. (*Bellani*) III. 241. vgl. Organismen u. Mineralquellen. — dämpfe, der. Einfl. auf Zersetz. der Salze flücht. Säuren, v. Techn. zu beacht. 450. — stoff; Wärmeleit. dess. 101. mit Rücks. auf Bestimm. seiner spec. Wärme III. 92. 98. vgl. Verpuffung. — stoffsäuren; Classificat. ders. u. ob es wasserstoffs. Salze gebe? (*Berzelius*) I. 330 ff. (vgl. III. 373. u. I. 332.)
Weber über Beobacht. d. Interferenzen d. Schallwellen mitt. resonir. Membranen II. 247 — 249. *Savart's* Versuche üb. d. Bewegung mittelbar erschütt. Membranen 176 — 186. Zusammenstell. v. fünf akust. Entdeck. *Savart's* III. 291. über *Wheatstone's* phonisches Kaleidoskop II. 490 — 493.
Weingeist; dess. Compressibil.

Digitized by Google

(*Oersted*) III. 114. zersetzt d. Palladiumlös. 197. — Käsestoffe II. 72. — Faserstoff u. ähnl. Substanz 212. Kochsalz halt. z. Conservat. v. Schleimthieren empf. v. *Hünefeld* I. 209. (vgl. 206.) — Schwefels. vgl. Weinöl.

Weinöl und Weinschwefelsäure. *Hennel's* Abh. I. 58 ff. Sättigungscapac. 69. *Fechner* üb. der. Constitut. 82. u. über Anreihung des Weinöls an d. Naphthen 66. Verhältn. ders. z. Unterschwefelsäure 70.

Weinstein im Sauerkleesalz zu entdecken II. 306. vgl. Kali, weinsteins. — säure, *Walchner* üb. *Gay-Lussac's* neue, ders. verwandte Säure I. 238. die wohl ident. mit *John's* problem. S. aus d. Voghesen 239.

Wetzlar üb. d. Reduction d. Metalle durch einander auf nassem Wege I. 470—489. II. 88—109. 129—144. Nachtrag 379. üb. e. Verbind. d. Kochsalzes mit d. Hornsilber (chlorsilbersaures Chlornatrium) III. 371.

Winde; der. Zusammenh. mit d. Vorrücken der Meeresströme III. 385. u. davon abhäng. meteorol. Einfl. auf die Küsten (insbes. 1821—22.) 384. vgl. Hygrometrie.

Winkel; Vorricht. zu der. Mess. bei *Babbage's* elektr. Drehversuchen I. 451.

Winter; dess. Einfl. auf d. Geschwindigk. d. Meeresströme (*Sabine*) III. 409. *Schübler* üb. d. grofse Kälte im W. 1826—27. I. 121. 126.

Wismuth, elektromotor. Kraft I. 53. ausgeschied. aus Quecksilber unter elektromagn. Wirbeln durch Kaliumamalgam (*Sérullas*) II. 298. — blende; *Breithaupt* zur Kenntn. ders. II. 309.

Wurzer, Analyse ungewöhnlich. menschl. Blasensteine I. 197—200.

X.

Xanthoxyd in e. Harnst. (*Stromeyer*) I. 258. vergl. mit Blasenoxyd ebend.

Y.

Yttriumchlorid, chlorquecksilbers. (*v. Bonsdorff*) I. 324.

Z.

Zaogalactina imetrofa (*Sette*) II. 418.

Zeller, s. *Schübler*.

Zink; dess. elektromot. Kraft I. 53. merkwürd. energ. elektr. Strom, den eine Kette von Z. u. Blei giebt 50. im Gegensatz der schwachen Str. d. Ketten von Z. u. Platina und Z. u. Gold 48. 50. fällt d. Bleizucker nur unvollk., wobei *sechstel* essigsaures Blei sich bildet (*Walchner*) III. 249. legirt sich mit Eisen, Kupfer und Silber bei gegenseit. Reduct. auf nassem Wege (*Wetzlar*) II. 96. 98. — blende; ohne elektromot. Wirk. (*Marianini*) I. 53. *Du Ménil's* Erfahr. bei der. Zerleg. III. 368. Arsen halt. 369. vgl. Kadmium. — chlorid, chlorplatins. vgl. Eisenchlorid. chlorquecksilbers. (*v. Bonsdorff*) I. 324. u. — odid, iodinquecksilbers. I. 325. — salze: essigs. u. schwefels. Wasserabsorpt. III. 440.

Zinn (u. Zinnstein); elektromotor. Kraft (*Marianini*) I. 49. 53. dess. Atomgew. II. 235. — chlorid, dopp. (Chlorzinnsäure *v. Bonsdorff's*) I. 325. vergl. mit Chlortitan (*Dumas*) III. 234. Dichtigk. u. Zusammensetz. 236. — Queeks. 235. — oxydhydrat; üb. d. beiden Arten dess. 343. 360. *Hünefeld* üb. partielle Auflöslichk. d. durch Salpeters. bereit. 342. — oxydul, goldzinnsaures, vgl. Goldpurpur, auch Palladium.

Digitized by Google

Zoogen von *Gimbernat's* II. 431.
Zoo-Chemie, —logie u. —Physiologie vgl. Chemie, medicin. auch Mikroskope, Mus laniger, Ohr, Stimme u. s. w.
Zucker; abweich. Verh. d. verschied. Arten gegen die Arseniksäure mit Rücks. auf ihre chem. Zusammensetz. II. 350. 355. vgl. Arsensäure u. Stärke.

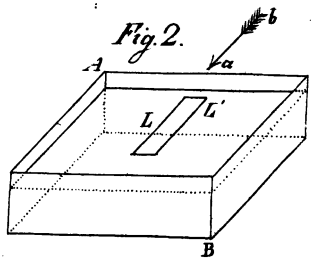
Schlufsworte an die Leser.

Die auf dem Umschlage dieses Heftes befindliche Anzeige der nunmehr erfolgten Vollendung derjenigen Abtheilung von *Ersch's* Handbuche der gesammten deutschen Literatur, welche die Literatur der *Mathematik*, *Natur*- und *Gewerbskunde* umfafst (Leipzig bei *Brockhaus* 1828.) giebt dem Leser einigen Aufschlufs über das verspätete Erscheinen des vorliegenden Heftes dieses Jahrbuchs, und möge für diesen unangenehmen Umstand freundliche und nachsichtige Entschuldigung von Seiten des Lesers erwerben. Denn gerade die endliche Vollendung jenes Buches, dessen Bearbeitung der Redacteur dieser Zeitschrift, aufgefordert von dem würdigen, leider zu früh verewigten Herausgeber des Gesammtwerkes, (wie bereits Jahrb. 1826. III. 500 erwähnt wurde) schon seit geraumer Zeit übernommen hatte, nahm seine Thätigkeit dermafsen in Anspruch, dafs er erst dann an die Bearbeitung des Registers denken konnte, als der Druck der übrigen Bogen (und selbst des Umschlags) vom vorliegenden Hefte bereits beendigt war. Und leider wurde nun auch durch Verspätung beim Gusse neuer Lettern für das Jahrbuch 1828, die früher beabsichtigte gleichzeitige Versendung des ersten Heftes dieses Jahrgangs mit dem letzten des vorigen unmöglich gemacht; indessen soll diese Versäumnifs durch eine möglichst schleunige Aufeinanderfolge der kommenden Hefte wieder ausgeglichen werden. Was aber das obenerwähnte bibliographische Werk anlangt, so wird nach vollendeter Bearbeitung desselben dem Redacteur dieser Zeitschrift auch die nöthige Mufse zu Theil werden zur Bearbeitung der wiederholt (und namentlich am Schlusse des Jahrb. 1826 III. 488.) versprochenen literarischen Uebersichten, welche, insofern sie von dem Jahre 1825 beginnen werden (seit welcher Zeit dieses Jahrbuch als eine Zeitschrift des Vereins für Verbreitung von Naturkenntnifs und höherer Wahrheit erscheint) gleichsam eine Fortsetzung jenes bibliographischen bis zum Jahre 1825 fortgesetzten Werkes bilden, in dem enger gezogenen Kreise der Wissenschaften nämlich, denen dieses Jahrbuch gewidmet ist. Bei der hoffentlich bald erfolgenden ersten Lieferung jener literarischen Uebersichten wird der Bearbeiter Gelegenheit finden über Plan und Zweck derselben ausführlicher sich auszusprechen.

Halle, am 10. März 1828. *d. Red.*

Digitized by Google

Fig. 2.



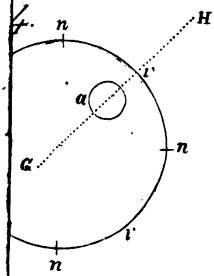


Fig. 6.

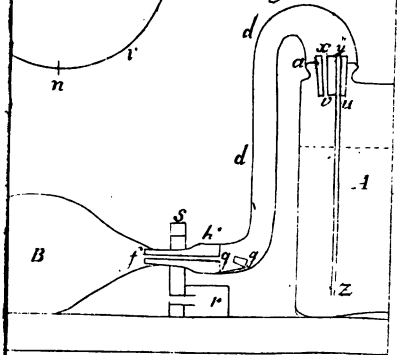
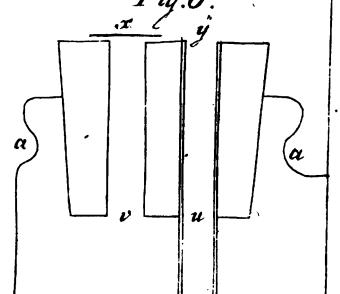


Fig. 7.

Fig. 8.



gest. von C. Schlegel in Halle

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 7.

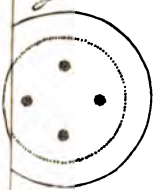


Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 14.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 21.

Fig. 25.

Fig. 26.

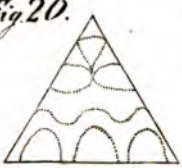


Fig. 31.

Fig. 30.

l. von C. Schlegel in Halle.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google